

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-059389

(43)Date of publication of application : 02.03.1999

(51)Int.Cl.

B60T 8/88  
B60T 13/66  
B60T 13/74  
B60T 17/18

(21)Application number : 09-217828

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.08.1997

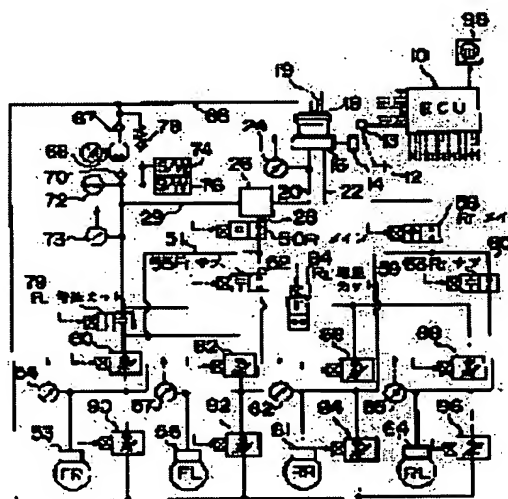
(72)Inventor : KAWABATA FUMIAKI  
OKUBO KATSUYASU

## (54) BRAKE HYDRAULIC PRESSURE CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To specify the contents of system failure, regarding a brake hydraulic pressure control device controlling the brake fluid pressure of a vehicle.

**SOLUTION:** Master pressurization is executed whereby the wheel cylinder pressure PW/C of each wheel is regulated while the hydraulic pressure of a master cylinder 16 is reduced. BBW pressurization is executed whereby the wheel cylinder pressure PW/C of each wheel is regulated while the hydraulic pressure of an accumulator 72 is reduced. Based on output values pFR, pFL, pRR, pRL which are output from wheel cylinder pressure sensors 54, 57, 62, 65 as the master pressurization proceeds and output values pFR, pFL, pRR, pRL which are output from the wheel cylinder pressure sensors 54, 57, 62, 65 as the BBW pressurization proceeds, the failed part of a system and its failure mode are specified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to brake fluid oppression equipment, and relates to brake fluid oppression equipment suitable as equipment which controls the brake fluid pressure of vehicles especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, brake fluid oppression equipment equipped with the function which distinguishes whether a system is normal is known by comparing master cylinder \*\* with foil cylinder pressure so that it may be indicated by JP,4-243658,A. In the above-mentioned conventional equipment, when the system is operating normally, foil cylinder pressure is controlled by the fluid pressure according to master cylinder \*\*.

[0003] In the above-mentioned conventional equipment, when proper relation is materialized between foil cylinder pressure and master cylinder \*\*, it is judged that a system is normal. On the other hand, although for example, master cylinder \*\* is high voltage, when pressure up of the foil cylinder pressure is not carried out proper, or when the relation of the reverse is materialized, it is judged that failure has arisen to the system. According to the above-mentioned processing, when a certain failure arises to a system, generating of the failure can be detected promptly and it can report to an operator.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When failure arises to brake fluid oppression equipment, in order to perform optimal actuation corresponding to fail according to the content of each failure, it is necessary to specify the generating part and failure mode of the failure (hereafter, these are named generically and the content of failure is called). However, when failure arose to a system depending on the above-mentioned conventional equipment, the content of failure was not able to be specified.

[0005] This invention aims at offering the brake fluid oppression equipment which can specify the content of failure of the failure, when it is made in view of an above-mentioned point and failure occurs to a system.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A master cylinder which generates fluid pressure according to brakes operation force so that the above-mentioned object may be indicated to claim 1, A fluid pressure circuit which realizes brake BAIWAIYA application of pressure which controls foil cylinder pressure by making into a source of fluid pressure a fluid pressure supply source which generates predetermined fluid pressure, and master application of pressure which controls foil cylinder pressure by making said master cylinder into a source of fluid pressure and said fluid pressure supply source, While said fluid pressure circuit is equipped with a master cut valve which controls switch-on of said master cylinder and foil cylinder in \*\*\*\*\* brake fluid oppression equipment An output value of a foil cylinder pressure sensor which detects foil cylinder pressure, and said foil cylinder pressure sensor under activation of said master application of pressure, It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with a content specification means of failure to specify the content of failure based on an output value of said

foil cylinder pressure sensor under activation of said brake BAIWAIYA application of pressure.

[0007] In this invention, when a system is normal, in both sides under activation of master application of pressure, and activation of brake BAIWAIYA application of pressure, all foil cylinder pressure sensors detect a proper pressure. On the other hand, when failure has arisen to a system, effect of the failure appears in an output value of a foil cylinder pressure sensor. Effect of failure appears in an output value of a foil cylinder pressure sensor according to the 1st regulation during activation of master application of pressure. During activation of brake BAIWAIYA application of pressure, effect of failure appears in an output value of a foil cylinder pressure sensor according to the 1st regulation mentioned above and the 2nd different regulation. In this invention, the content of failure and a failure part are pinpointed by setting and taking into consideration both sides of these 1st regulations and the 2nd regulation.

[0008] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 2. An output value of said foil [ means / said / of failure / content specification ] cylinder pressure sensor under activation of said master application of pressure changes normally. And it is attained by brake fluid oppression equipment which equips said master cut valve with 1st fault detection means to judge that valve-opening fixing failure has arisen when an output value of said foil cylinder pressure sensor under activation of said brake BAIWAIYA application of pressure does not rise normally.

[0009] In this invention, when valve-opening fixing failure has arisen to a master cut valve, a flow with a master cylinder and a foil cylinder cannot be intercepted. In this case, according to master application of pressure, foil cylinder pressure is controllable proper. On the other hand, in brake BAIWAIYA application of pressure, since brake Froude falls out to a master cylinder side, pressure up of the foil cylinder pressure cannot be carried out proper. In this invention, when the above-mentioned condition is detected, it is judged that valve-opening fixing failure has occurred to a master cut valve.

[0010] When valve-opening fixing failure arises to a master cut valve, and performing optimal fail-safe, the brake-fluid oppression equipment equipped with the 1st limited means which limits the control technique of foil cylinder pressure to said master application of pressure when valve-opening fixing failure of said master cut valve is detected by said 1st fault-detection means in brake-fluid oppression equipment of the claim 2 above-mentioned publication is effective so that it may indicate to claim 3.

[0011] In this invention, detection of valve-opening fixing failure of a master cut valve limits the control technique of foil cylinder pressure to master application of pressure. According to master application of pressure, foil cylinder pressure is controllable by the bottom of a condition that valve-opening fixing failure has arisen to a master cut valve, proper. Therefore, according to the above-mentioned processing, it cannot be concerned with failure of a master cut valve, but proper damping force can be generated.

[0012] The above-mentioned object is attained by brake fluid oppression equipment with which said content specification means of failure considers an output value of said master cylinder \*\* sensor, and specifies the content of failure while it is equipped with a master cylinder \*\* sensor which detects master cylinder \*\* in brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 4.

[0013] In this invention, when a system is normal, in both sides under activation of master application of pressure, and activation of brake BAIWAIYA application of pressure, all foil cylinder pressure sensors and master cylinder \*\* sensors detect a proper pressure. On the other hand, when failure has arisen to a system, effect of the failure appears in an output value of a foil cylinder pressure sensor, and an output value of a master cylinder \*\* sensor. Effect of failure is with under activation of the inside of activation of master application of pressure, and brake BAIWAIYA application of pressure, and appears in master cylinder \*\* according to a regulation different, respectively. In this invention, the content of failure considers an output value of a master cylinder \*\* sensor, and is specified. For this reason, more detailed specification is attained as compared with a case where the content of failure is specified only based on an output value of a foil cylinder pressure sensor.

[0014] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 4 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 5. When all output values of said foil cylinder pressure sensor and output values of said master cylinder \* sensor do not rise normally during



activation of said master application of pressure, said content specification means of failure It is attained by brake fluid oppression equipment which equips said master cylinder with 2nd fault detection means to judge that boost improper failure has arisen.

[0015] In this invention, in spite of performing master application of pressure, when no output value of foil cylinder pressure sensors rises proper, boost improper failure has arisen in a master cylinder, or it can be judged that clausilium fixing failure has arisen to a master cut valve. By the way, in this invention, when boost improper failure has arisen in a master cylinder, an output value of a master cylinder \*\* sensor does not show an upward tendency like an output value of a foil cylinder pressure sensor, even if master application of pressure is performed. However, an output value of a master cylinder \*\* sensor rises proper by performing master application of pressure, when failure of a system is clausilium fixing of a master cut valve. this invention -- setting -- the above-mentioned point -- taking an example -- under activation of master application of pressure -- both an output value of a foil cylinder pressure sensor, and an output value of a master cylinder \*\* sensor -- although -- when not going up proper, failure of a system is specified as boost improper failure of a master cylinder.

[0016] While said master cylinder is equipped with two fluid pressure rooms which generate said master cylinder \*\* in brake fluid oppression equipment of the claim 4 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 6, brake fluid oppression equipment with which said master cylinder \*\* sensor is arranged only corresponding to one fluid pressure room is effective when promoting low cost-ization of a system.

[0017] A master cylinder \*\* sensor is arranged only in one side of two fluid pressure rooms with which a master cylinder is equipped in this invention. For this reason, according to this invention, low cost-ization of a system can be promoted. The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 6 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 7. While said foil cylinder is equipped with a foil cylinder of the 1st line connected to one fluid pressure room, and a foil cylinder of the 2nd line connected to a fluid pressure room of another side Outputting a valve-opening command to said master cut valve, when said content specification means of failure does not go up during activation of said master application of pressure proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line ] A 1st judgment actuation activation means to perform the 1st judgment actuation which performs said brake BAIWAIYA application of pressure about said foil cylinder of the 2nd line, The 3rd fault detection means which detects boost improper failure of said master cylinder when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line does not rise proper during activation of said 1st judgment actuation, It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 4th fault detection means which detects clausilium fixing failure of said master cut valve when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line rises proper during activation of said 1st judgment actuation.

[0018] In this invention, a foil cylinder of the 2nd line is connected to a fluid pressure room of another side through a master cut valve. A foil cylinder pressure sensor is arranged by foil cylinder of the 2nd line. In this invention, when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of the 2nd line does not rise proper during activation of master application of pressure, it can be judged that boost improper failure of a master cylinder for a fluid pressure room of another side or clausilium fixing failure of a master cut valve which intervenes between a fluid pressure room of another side and a foil cylinder of the 2nd line has occurred. A master cylinder \*\* sensor is not arranged in a fluid pressure room of another side. Therefore, only based on an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of the 2nd line, boost improper failure of a master cylinder and clausilium fixing failure of a master cut valve cannot be distinguished.

[0019] By the way, a valve-opening command is emitted to a master cut valve during activation of the 1st judgment actuation. Therefore, when clausilium fixing failure has not arisen to a master cut valve, a master cut valve will be in a valve-opening condition during activation of the 1st judgment actuation. If brake BAIWAIYA application of pressure about a foil cylinder of the 2nd line is performed after a master cut valve has opened, brake Froude supplied to a foil cylinder of the 2nd line will flow into a

master cylinder through a master cut valve. For this reason, when clausilium fixing failure has not arisen to a master cut valve, lifting of proper foil cylinder pressure is not produced in a foil cylinder of the 1st line with activation of the 1st judgment actuation. In this case, failure generated to a system can be specified as boost improper failure of a master cylinder.

[0020] On the other hand, when clausilium fixing failure has arisen to a master cut valve, even after the 1st judgment actuation is started, a master cut valve is maintained by clausilium condition. In this case, in a foil cylinder of the 2nd line, lifting of proper foil cylinder pressure arises with activation of the 1st judgment actuation. Therefore, after the 1st judgment actuation is started, when pressure up of proper foil cylinder pressure is accepted in a foil cylinder of the 2nd line, it can be judged that failure generated to a system is clausilium fixing failure of a master cut valve. In this invention, in spite of not arranging a master cylinder \*\* sensor in a fluid pressure room of another side, the content of failure of a system is specified as accuracy by using the above-mentioned technique.

[0021] When raising foil cylinder pressure to fluid pressure of arbitration by brake BAIWAIYA application of pressure, in brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication, brake fluid oppression equipment equipped with a linear control valve for a boost which decompresses fluid pressure which said fluid pressure circuit is arranged between said fluid pressure supply sources and said foil cylinders, and said fluid pressure supply source generates to fluid pressure which should be supplied to said foil cylinder is effective, so that it may indicate to claim 8.

[0022] In this invention, according to the linear control valve for a boost, fluid pressure which a fluid pressure supply source generates can be decompressed suitably, and a foil cylinder can be supplied. For this reason, according to this invention, fluid pressure of arbitration can be supplied to a foil cylinder by brake BAIWAIYA application of pressure. While said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders in brake fluid oppression equipment of the claim 8 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 9, the above-mentioned object Said content specification means of failure foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 When going up proper during activation of said master application of pressure and not going up proper during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure Said foil cylinder of 1 is intercepted from said master cylinder and said fluid pressure supply source. And a 2nd judgment actuation activation means to perform the 2nd judgment actuation which performs said brake BAIWAIYA application of pressure about a foil cylinder besides the above after carrying out by making said foil cylinder of 1, and other foil cylinders open for free passage, It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 2nd content specification means of failure which specifies the content of failure based on an output value outputted during activation of said 2nd judgment actuation from a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1.

[0023] In this invention, when foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 rises proper during activation of master application of pressure and does not rise proper during activation of brake BAIWAIYA application of pressure \*\* It can be judged that a certain failure has occurred in a device in which a certain failure occurs or intercepts the foil cylinder from an unnecessary path during activation of \*\* brake BAIWAIYA application of pressure in a device which supplies fluid pressure to the foil cylinder during activation of brake BAIWAIYA application of pressure. According to the 2nd judgment actuation, fluid pressure can be supplied to a foil cylinder of 1 from other foil cylinder side. In this case, if foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 rises proper, it can be judged that a device which intercepts a foil cylinder of 1 and an unnecessary path is operating normally. On the other hand, if foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 does not rise proper, it can be judged that failure has arisen in the breaker style. Thus, if foil cylinder pressure accompanying the 2nd judgment actuation is taken into consideration, it will become possible to specify the content of failure of a system as details more.

[0024] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 9 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 10. When said 2nd content specification means of failure does not go up during activation of said 2nd judgment actuation proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 ] The 5th fault detection means which detects valve-opening fixing failure of said master cut valve, When an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said first foil cylinder rises proper during activation of said 2nd

judgment actuation It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 6th fault detection means which detects clausilium fixing failure of said linear control valve for a boost corresponding to said foil cylinder of 1.

[0025] a phenomenon in which of go up proper during activation of master application of pressure of foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1, and it does not go up proper during activation of brake BAIWAIYA application of pressure in this invention -- \*\* -- \* when clausilium fixing failure has occurred in a linear control valve for a boost corresponding to the foil cylinder -- when valve-opening fixing failure has arisen to a master cut valve which intervenes between the foil cylinder and master cylinder, it appears.

[0026] When valve-opening fixing failure has arisen to a master cut valve, brake Froude supplied towards a foil cylinder of 1 from other foil cylinders during activation of the 2nd judgment actuation flows into a master cylinder through a master cut valve. For this reason, when valve-opening fixing failure has arisen to a master cut valve, big lifting is not produced in foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 with activation of the 2nd judgment actuation. On the other hand, when clausilium fixing failure has arisen in a linear control valve for a boost (i.e., when a master cut valve is normal), and fluid pressure is supplied to a foil cylinder of 1 by the 2nd judgment actuation from other foil cylinders, foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 rises proper. In this invention, the 5th fault detection means and the 6th fault detection means specify the content of failure based on the above-mentioned property.

[0027] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 10 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 11. When clausilium fixing failure of said linear control valve for a boost is detected by said 6th fault detection means It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 2nd means corresponding to fail which said foil cylinder of 1 is intercepted [ 2nd ] from both sides of said master cylinder and said fluid pressure supply source, and makes other foil cylinders open for free passage.

[0028] In this invention, if clausilium fixing failure occurs in a linear control valve for a boost corresponding to a foil cylinder of 1, a condition which can supply fluid pressure from other foil cylinders will be formed to the foil cylinder. If the above-mentioned condition is formed, in spite of being unable to supply fluid pressure from a linear control valve for a boost to a foil cylinder of 1, foil cylinder pressure of the foil cylinder is controlled by proper fluid pressure like foil cylinder pressure of other foil cylinders.

[0029] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 8 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 12. A linear control valve for the 1st boost by which said foil cylinder is equipped with the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder, and said linear control valve for a boost is arranged between said fluid pressure supply sources and said 1st foil cylinders, It has a linear control valve for the 2nd boost arranged between said fluid pressure supply sources and said 2nd foil cylinders. The 1st free passage way which said fluid pressure circuit opens for free passage to said master cut valves, said 1st foil cylinders, and said all linear control valves for the 1st boost, It has the 2nd free passage way which is open for free passage to said master cut valve with this 1st free passage way, and is open for free passage to both sides of said 2nd foil cylinder and said linear control valve for the 2nd boost. Furthermore, either said 1st free passage way or said 2nd free passage way is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 2nd master cut valve which controls switch-on of the free passage way.

[0030] If both a master cut valve and the 2nd master cut valve are made into a valve-opening condition, a master cylinder can be made to open the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder for free passage in this invention. Under the present circumstances, if a linear control valve for the 1st boost and a linear control valve for the 2nd boost are made into a clausilium condition, a fluid pressure supply source can be intercepted from the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder. Therefore, under the above-mentioned condition, master application of pressure can be performed about the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder.

[0031] Moreover, in this invention, if a master cut valve is made into a clausilium condition, the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder can be intercepted from a master cylinder. Under the present

circumstances, if the 1st foil cylinder can be made to open a fluid pressure supply source for free passage if the 2nd master cut valve is made into a clausilium condition and a linear control valve for the 1st boost is made into a valve-opening condition, and the 2nd master cut valve is made into a clausilium condition and a linear control valve for the 2nd boost is made into a valve-opening condition, the 2nd foil cylinder can be made to open a fluid pressure supply source for free passage. Therefore, brake BAIWAIYA application of pressure about the 1st foil cylinder and brake BAIWAIYA application of pressure about the 2nd foil cylinder can be independently performed by performing the above-mentioned processing, respectively.

[0032] Furthermore, these both can be made to open for free passage through the 1st free passage way and the 2nd free passage way in this invention, intercepting both sides of the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder from a master cylinder, if a master cut valve is made into a clausilium condition and the 2nd master cut valve is made into a valve-opening condition. Therefore, if a linear control valve for a boost corresponding to one foil cylinder is made into a valve-opening condition under this condition, fluid pressure can be supplied to a foil cylinder of another side from the foil cylinder. Thus, according to this invention, a condition which enables master application of pressure, a condition which enables brake BAIWAIYA application of pressure for every foil cylinder, and the condition that fluid pressure supplied to a foil cylinder of 1 by brake BAIWAIYA application of pressure can be supplied to other foil cylinders are appropriately realizable, controlling the number of valve systems of a fluid pressure circuit.

[0033] The above-mentioned object is attained in brake fluid oppression equipment of the claim 12 above-mentioned publication by brake fluid oppression equipment with which said content specification means of failure performs said brake BAIWAIYA application of pressure about said 1st foil cylinder, and said brake BAIWAIYA application of pressure about said 2nd foil cylinder at a different stage so that it may indicate to claim 13.

[0034] In this invention, it performs at a different stage from brake BAIWAIYA application of pressure about the 1st foil cylinder, and brake BAIWAIYA application of pressure about the 2nd foil cylinder. When failure has arisen to a system, in case brake BAIWAIYA application of pressure is performed about a foil cylinder of 1 -- outlying observation arises in foil cylinder pressure of the 2nd foil cylinder with activation of brake BAIWAIYA application of pressure about the 1st foil cylinder -- effect of failure of a system in a system of other foil cylinders may appear. Therefore, if both brake BAIWAIYA application of pressure is performed at a different stage, as compared with a case where they are performed simultaneously, it will become possible to detect much useful data to specification of the content of failure of a system.

[0035] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 13 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 14. Said content specification means of failure follows on activation of said brake BAIWAIYA application of pressure about either said 1st foil cylinder or said 2nd foil cylinder. It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 6th fault detection means which detects valve-opening fixing failure of said 2nd master cut valve when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of another side rises.

[0036] In this invention, in case brake BAIWAIYA application of pressure about a foil cylinder of 1 is performed, a clausilium command is emitted to the 2nd master cut valve that it should prevent that fluid pressure flows into other foil cylinders. If abnormalities in valve-opening fixing have arisen to the 2nd master cut valve, it is not concerned with the above-mentioned command, but even if brake BAIWAIYA application of pressure is performing the 2nd master cut valve, it will be maintained by valve-opening condition. In this case, since fluid pressure is supplied to other foil cylinder side from a foil cylinder side of 1, lifting arises in an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders. It is judged that abnormalities in valve-opening fixing have produced the 6th fault detection means to the 2nd master cut valve when such a phenomenon is accepted.

[0037] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 15. So that said fluid pressure circuit may be arranged between a source of low voltage which holds brake Froude to predetermined low voltage, and

said source of low voltage and said foil cylinder and foil cylinder pressure of said foil cylinder may turn into desired fluid pressure. It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with a linear control valve for reduced pressure which makes brake fluid in said foil cylinder flow into said source of low voltage.

[0038] According to the linear control valve for reduced pressure, brake fluid in a foil cylinder can be made to flow into a source of low voltage suitably in this invention. For this reason, according to this invention, foil cylinder pressure can be decompressed during activation of brake fluid oppression equipment of the claim 15 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 16. Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, and it has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders. Only an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one in said content specification means of failure among said two or more foil cylinder pressure sensors. When not going up proper in both sides under activation of said master application of pressure, and activation of said brake fluid oppression equipment equipped with the 7th fault detection means which detects output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1.

[0039] In this invention, brake fluid oppression application of pressure is performed about each of two or more foil cylinders. Under the present circumstances, a case where only an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1 does not rise properly -- \*\* -- \*\* which output failure has produced in that foil cylinder pressure sensor -- it leaked to a linear control valve for reduced pressure corresponding to that foil cylinder, and failure has arisen -- or \*\* -- it leaks to piping which opens that foil cylinder and a corresponding linear control valve for reduced pressure for free passage, and it can be judged that failure has arisen.

[0040] In this invention, master application of pressure is performed by distributing brake fluid who passes a master cut valve to two or more foil cylinders. Therefore, if master application of pressure is performed under a condition that leaked to a linear control valve for reduced pressure, or piping, and failure has arisen (under a condition that failure of the above-mentioned \*\* or \*\* has arisen), a phenomenon in which foil cylinder pressure does not rise not only in a foil cylinder of 1 which has produced failure but in other foil cylinders will arise. On the other hand, when master application of pressure is performed under a condition that output failure has arisen in a foil cylinder pressure sensor (under a condition that failure of the above-mentioned \*\* has arisen), a proper output value is acquired by foil cylinder pressure sensor except a foil cylinder pressure sensor which has produced failure.

[0041] Therefore, in this invention, in both sides under activation of master application of pressure, and activation of brake fluid oppression application of pressure, when only an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1 does not rise properly, failure produced to a system can be specified as output failure of the foil cylinder pressure sensor. In this invention, the 7th fault detection means specifies the content of failure of a system according to the above-mentioned technique.

[0042] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 16 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 17. When output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is detected by said 7th fault detection means. It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 3rd means corresponding to fail which said foil cylinder of 1 is intercepted [ 3rd ] from both sides of said master cylinder and said fluid pressure supply source, and makes other foil cylinders open for free passage.

[0043] In this invention, if output failure occurs in a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1, a condition which can supply fluid pressure from other foil cylinders will be formed to the foil cylinder. Foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 can be controlled to proper fluid pressure, without using an output value of a foil cylinder pressure sensor which output failure produced, if the

above-mentioned condition is formed.

[0044] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 16 above-mentioned publication, as shown in claim 18. When output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is detected by said 7th fault detection means It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 4th means corresponding to fail which controls foil cylinder pressure of said foil cylinder of 1 based on an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders.

[0045] In this invention, if output failure occurs in a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1, foil cylinder pressure of the foil cylinder will be controlled based on an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders. In this invention, it can be considered that foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 and foil cylinder pressure of other foil cylinders are almost isotonic. For this reason, according to the above-mentioned control technique, even if output failure arises in a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1, foil cylinder pressure of that foil cylinder of 1 is controllable proper.

[0046] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 15 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 19. Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, and it has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders Said content specification means of failure does not go up among said two or more foil cylinder pressure sensors proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one ] during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure. And when an output value of two or more foil cylinder pressure sensors does not rise proper during activation of said master application of pressure A rate-of-change distinction means to distinguish whether rate of change produced with activation of said brake BAIWAIYA application of pressure in an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is more than a predetermined threshold, The 8th fault detection means which detects leak failure of said reduced pressure linear valve corresponding to said foil cylinder of 1 when it is distinguished by said rate-of-change distinction means that said rate of change is said more than predetermined threshold, It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 9th fault detection means which detects leak failure of piping which is open for free passage in said foil cylinder of 1, when said rate of change was not said more than predetermined threshold and it is distinguished by said rate-of-change distinction means.

[0047] In this invention, an output value of two or more foil cylinder pressure sensors does not rise proper during activation of master application of pressure. And when only an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one does not rise proper during activation of brake BAIWAIYA application of pressure \*\* it leaked to a linear control valve for reduced pressure corresponding to a foil cylinder of 1, and failure has arisen -- or \*\* -- it leaks to piping which opens the foil cylinder and a corresponding linear control valve for reduced pressure for free passage, and it can be judged that failure has arisen.

[0048] In this invention, when it leaks to a linear control valve for reduced pressure and failure has arisen, brake Froude's leak becomes comparatively little (when it is the above-mentioned \*\*). For this reason, under this condition, an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1 tends to show an abrupt change with activation of brake BAIWAIYA application of pressure. On the other hand, when leak failure of piping has arisen, brake Froude's break-through force becomes comparatively abundant (when it is the above-mentioned \*\*). For this reason, under this condition, change with a loose output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of 1 is easy to be shown with activation of brake BAIWAIYA application of pressure. In this invention, the 8th fault detection means and the 9th fault detection means specify the content of failure of a system according to the above-mentioned technique.

[0049] The above-mentioned object is set to brake fluid oppression equipment of the claim 15 above-



mentioned publication in claim 20 again. Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, and it has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders Said content specification means of failure does not go up among said two or more foil cylinder pressure sensors proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one ] during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure. And a storage detection means to detect brake Froude's storage in the interior of said source of low voltage when an output value of two or more foil cylinder pressure sensors does not rise proper during activation of said master application of pressure, The 10th fault detection means which detects leak failure of said reduced pressure linear valve corresponding to said foil cylinder of 1 when percentage reduction of said storage does not fulfill a predetermined value, It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with the 11th fault detection means which detects leak failure of piping which is open for free passage in said foil cylinder of 1 when said storage decreases with percentage reduction beyond a predetermined value.

[0050] this invention -- setting -- a storage detection means -- \*\* -- it leaked to a linear control valve for reduced pressure corresponding to a foil cylinder of 1, and failure has arisen -- or \*\* -- when it can be judged that it leaked to piping which opens the foil cylinder and a corresponding linear control valve for reduced pressure for free passage, and failure has arisen, brake Froude's storage is detected. When it leaks to a linear control valve for reduced pressure and failure has arisen, brake Froude who leaks out from a linear control valve for reduced pressure flows into a source of low voltage (when it is the above-mentioned \*\*). Therefore, a rapid reduction does not arise in brake Froude's storage in this case. On the other hand, when leak failure of piping has arisen, brake Froude who leaked out from piping (when it is the above-mentioned \*\*) flows into the exterior of a fluid pressure circuit. Therefore, a comparatively rapid reduction arises in brake Froude's storage in this case. In this invention, the 10th fault detection means and the 11th fault detection means specify the content of failure of a system according to the above-mentioned technique.

[0051]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows system configuration drawing of the brake fluid oppression equipment which is one example of this invention. The brake fluid oppression equipment of this example is controlled by the electronic control unit 10 (ECU10 is called hereafter). Brake fluid oppression equipment is equipped with the brake pedal 12.

[0052] The stop switch 13 is arranged by the brake pedal 12. The stop switch 13 is a switch which outputs an ON signal by getting into a brake pedal 12. The output signal of the stop switch 13 is supplied to ECU10. Based on the output signal of the stop switch 13, whether brakes operation is performed judges ECU10.

[0053] The master cylinder 16 is connected with the brake pedal 12 through the stroke simulator 14. The stroke simulator 14 is a device which gives the stroke according to brake treading strength to a brake pedal 12, when it gets into a brake pedal 12. The master cylinder 16 equips the interior with two fluid pressure rooms. Master cylinder \*\* PM/C corresponding to brake treading strength in these fluid pressure rooms It generates.

[0054] The reservoir tank 18 is arranged in the upper part of a master cylinder 16. Brake Froude is stored by the reservoir tank 18. The fluid pressure room and the reservoir tank 18 of a master cylinder 16 will be in switch-on, when treading in of a brake pedal 12 is canceled. The FURUDO sensor 19 is arranged by the reservoir tank 18. The FURUDO sensor 19 outputs the electrical signal according to brake Froude's residue QF stored by the reservoir tank 18. The output signal of the FURUDO sensor 19 is supplied to ECU10. ECU10 detects brake Froude's residue QF currently stored by the reservoir tank 18 based on the output signal of the FURUDO sensor 19.

[0055] To the master cylinder 16, the 1st fluid pressure path 20 and the 2nd fluid pressure path 22 are open for free passage. The fluid pressure led to the 1st fluid pressure path 20 to the interior, i.e., master cylinder \*\* PM/C, The master \*\* sensor 24 which outputs the embraced signal is arranged. The output

signal pMC of the master \*\* sensor 24 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal pMC, and is master cylinder \* PM/C. It detects.

[0056] The 1st fluid pressure path 20 is open for free passage to the mechanical-cable-type boost valve 26. To the mechanical-cable-type boost valve 26, the front fluid pressure path 28 and the high voltage path 29 are open for free passage. The 1st fluid pressure path 20 is mechanical-cable-type boost minded [ 26 ], and it is master cylinder PM/C. While being supplied, the high voltage path 29 is minded, and it is accumulator \*\* PACC. It is supplied. Drawing 2 shows the cross section of the mechanical-cable-type boost valve 26. As shown in drawing 2, the mechanical-cable-type boost valve 26 is equipped with housing 30. Master \*\*\*\*\* 31 which is open for free passage to the 1st fluid pressure path 20, the fluid pressure discharge opening 32 which is open for free passage to the front fluid pressure path 28, the high voltage installation hole 33 which is open for free passage to the pump fluid pressure path 29, and the atmospheric-air installation hole 34 opened by atmospheric air are formed in housing 30.

[0057] The piston 35 is arranged in the interior of housing 30. The major-diameter section 36 which has the big cross section S, and the narrow diameter portion 37 which has the small cross section s are formed in the piston 35. The breakthrough 38 is formed in the interior of a piston 35. The needle valve 39 is inserted in the breakthrough 38. The level difference which functions as a valve seat of a needle valve 39 is prepared in the interior of a breakthrough 38. The 1st spring 40 is arranged between the needle valve 39 and the piston 35. The 1st spring 40 generates the energization force of a direction of making a needle valve 39 \*\*\*\*(ing) from the valve seat of the breakthrough 38 interior.

[0058] A ball valve 41, the 2nd spring 42, and the 3rd spring 43 are arranged in the interior of housing 30. Moreover, the valve seat 44 of a ball valve 41 is formed in the interior of housing 30. A ball valve 41 is turned to a valve seat 44, and the 2nd spring 42 energizes it. A piston 35 is turned to the master \*\*\*\*\* 31 side, and the 3rd spring 43 energizes it. The breakthrough which permits penetration of a needle valve 39 is prepared in the center section of the valve seat 44. Inside housing 30, the master \*\* room 45 which is open for free passage to master \*\*\*\*\* 31, the pressure regulation room 46 which is open for free passage to the fluid pressure discharge opening 32, the hyperbaric chamber 47 which is open for free passage to the high voltage installation hole 33, and the atmospheric-air room 48 which is open for free passage to the atmospheric-air installation hole 34 are \*\*\*\*(ed) by the piston 35 and ball valve 41 which were mentioned above.

[0059] Hereafter, actuation of the mechanical-cable-type boost valve 26 is explained. The mechanical-cable-type boost valve 26 is master cylinder \*\* PM/C. It is maintained by the condition which shows in drawing 2 when having not generated. If brakes operation is started under this condition, brake Froude will flow into the master \*\* room 45 from master \*\*\*\*\* 31. Brake Froude who flowed into the master \*\* room 45 arrives at the pressure regulation room 46 through a breakthrough 38. for this reason -- the internal pressure of the master \*\* room 45 after brakes operation was started, and the internal pressure of the pressure regulation room 46 -- both -- master cylinder \*\* PM/C up to -- it goes up.

[0060] To the master \*\* room 45 and the pressure regulation room 46, they are both master cylinder \*\* PM/C. When it generates, in a piston 35, it is  $F=S \cdot PM/C \cdot s \cdot PM/C$ . The energization force of it being expressed and going to the pressure regulation room 46 side acts. Consequently, it is begun toward the pressure regulation room 46 side to displace a piston 35 from the location promptly shown in drawing 2, after brakes operation is started.

[0061] If the amount of displacement which goes to the pressure regulation room 46 side of a piston 35 reaches the specified quantity, the condition that a needle valve 39 blockades a breakthrough 38 will be formed. Formation of this condition begins to transmit henceforth the energization force F in which it was acting on the piston 35 to a ball valve 41 through a needle valve 39. For this reason, if the variation rate of a piston 35 reaches the above-mentioned specified quantity, the condition that a ball valve 41 \*\*\*\* from a valve seat 44 after that will be formed.

[0062] If a ball valve 41 \*\*\*\* from a valve seat 44, the hyperbaric chamber 47 and the pressure regulation room 46 will be in switch-on. For this reason, when a ball valve 41 opens, the internal pressure of the after that and pressure regulation room 46 is master cylinder \*\*  $P<_{SUB}>M/C$ . It compares and becomes high voltage. Under the present circumstances, if fluid pressure produced in the



pressure regulation room 46 is set to  $P_c$ , the magnitude of the energization force of acting on a piston 35 can be expressed as  $F=S \cdot PM/C \cdot s \cdot P_c$ . When the above-mentioned energization force  $F$  is a positive value, displacing a piston 35 is continued in the direction which makes a ball valve 41 open.

Consequently, if the fluid pressure  $P_c$  of the pressure regulation room 46 serves as a value big enough, the energization force  $F$  will serve as a negative value. If the energization force  $F$  serves as a negative value, it is begun to displace a piston 35 in the direction which carries out clausilium of the ball valve 41. And if a ball valve 41 sits down to a valve seat 44, lifting of the internal pressure  $P_c$  of the pressure regulation room 46 will be suspended.

[0063] The internal pressure  $P_c$  of the pressure regulation room 46 is  $P_c = (S/s)$  and  $PM/C$  by carrying out repeat activation of the above-mentioned actuation in the mechanical-cable-type boost valve 26, after brakes operation is performed by the operator. It is controlled by the fluid pressure expressed. The fluid pressure  $P_c$  generated in the pressure regulation room 46 is breathed out by the front fluid pressure path 28 from the fluid pressure discharge opening 32. Thus, when brakes operation is performed by the operator according to the mechanical-cable-type boost valve 26, it is master cylinder  $PM/C$ . The fluid pressure  $P_c$  which receives and has predetermined redoubling ratio  $S/s$  can be supplied to the front fluid pressure path 28.

[0064] As for the front fluid pressure path 28, Fr Maine cut valve 50 is arranged in the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1. Fr Maine cut valve 50 is a solenoid valve of two locations which will be in a clausilium condition by maintaining a valve-opening condition by the ordinary state, and supplying a driving signal from ECU10. The front fluid pressure path 28 has branched on the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. The foil cylinder 53 arranged in the 1st free passage way 51 of Fr by the right front wheel FR is open for free passage. (Moreover, the fluid pressure generated in the interior in the 1st free passage way 51 of Fr, i.e., foil cylinder pressure  $PW/C$  of the right front wheel FR, FR pressure sensor 54 which outputs the embraced signal is open for free passage.) The output signal  $pFR$  of FR pressure sensor 54 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal  $pFR$ , and is foil cylinder pressure  $PW/C$  of the right front wheel FR. It detects.

[0065] Fr subcut valve 55 is arranged in the 2nd free passage way 52 of Fr. Fr subcut valve 55 is a solenoid valve of two locations which will be in a clausilium condition by maintaining a valve-opening condition by the ordinary state, and supplying a driving signal from ECU10. The foil cylinder 56 arranged in the 2nd free passage way 52 of Fr by the left front wheel floor line is open for free passage. Furthermore, in the 2nd free passage way 52 of Fr, it is foil cylinder pressure  $PW/C$  of the left front wheel floor line. floor line pressure sensor 57 which outputs the embraced signal is open for free passage. The output signal  $pFL$  of floor line pressure sensor 57 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal  $pFL$ , and is foil cylinder pressure  $PW/C$  of the left front wheel floor line. It detects.

[0066] Rr Maine cut valve 58 is arranged in the 2nd fluid pressure path 22 which is open for free passage to a master cylinder 16. Rr Maine cut valve 58 is a solenoid valve of two locations which will be in a clausilium condition by maintaining a valve-opening condition by the ordinary state, and supplying a driving signal from ECU10. The 2nd fluid pressure path 22 has branched on the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. The foil cylinder 61 arranged in the 1st free passage way 59 of Rr by the right rear wheel RR is open for free passage. (Moreover, the fluid pressure generated in the interior in the 1st free passage way 59 of Rr, i.e., foil cylinder pressure  $PW/C$  of the right rear wheel RR, The RR pressure sensor 62 which outputs the embraced signal is open for free passage.) The output signal  $pRR$  of the RR pressure sensor 62 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal  $pRR$ , and is foil cylinder pressure  $PW/C$  of the right rear wheel RR. It detects.

[0067] Rr subcut valve 63 is arranged in the 2nd free passage way 60 of Rr. Rr subcut valve 63 is a solenoid valve of two locations which will be in a clausilium condition by maintaining a valve-opening condition by the ordinary state, and supplying a driving signal from ECU10. The foil cylinder 64 arranged in the 2nd free passage way 60 of Rr by the left rear wheel RL is open for free passage. Furthermore, in the 2nd free passage way 60 of Rr, it is foil cylinder pressure  $PW/C$  of the left rear wheel RL. The RL pressure sensor 65 which outputs the embraced signal is open for free passage. The output signal of the RL pressure sensor 65 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal

pRL, and is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RL. It detects.

[0068] Brake fluid oppression equipment is equipped with the reservoir path 66 which is open for free passage on the reservoir tank 18. The reservoir path 66 is open for free passage to the inlet side of the pump device 68 through a check valve 67. The discharge side of the pump device 68 is open for free passage to the high voltage path 29 mentioned above through the check valve 70. The accumulator 72 which stores the fluid pressure breathed out from the pump device 68 in it while the mechanical-cable-type boost valve 26 is open for free passage in the high voltage path 29 like the above is open for free passage. Moreover, Acc which outputs the electrical signal according to the internal pressure (accumulator \*\* PACC is called hereafter) to the high voltage path 29 The pressure sensor 73 is arranged. Acc The output signal pACC of a pressure sensor 73 is supplied to ECU10. ECU10 is based on an output signal pACC, and is accumulator \*\* PACC. It detects.

[0069] In the high voltage path 29, it is accumulator \*\* PACC further. The UL switch 74 which generates an ON signal when exceeding a upper limit, and accumulator \*\* PACC When exceeding a lower limit, the LL switch 76 which outputs an ON signal is open for free passage. The pump device 68 is based on the condition of the UL switch 74, and the condition of the LL switch 76, and is accumulator \* PACC. It drives so that it may always be settled between the upper limit and lower limit.

[0070] The constant-pressure open valve 78 is arranged between the high voltage path 29 and the reservoir path 66. The constant-pressure open valve 78 is an one-way valve which permits the flow of the fluid which goes to the reservoir path 66 side from the high voltage path 29 side, when the fluid pressure by the side of the high voltage path 29 turns into high voltage exceeding a predetermined injection-valve opening pressure as compared with the fluid pressure by the side of the reservoir path 66. In the high voltage path 29, the linear control valve 80 (FR increase linear 80 is called hereafter) for FR boost and the linear control valve 82 (floor line increase linear 82 is called hereafter) for floor line boost are open for free passage through Fr boost cut valve 79. Moreover, in the high voltage path 29, the linear control valve 86 (RR increase linear 86 is called hereafter) for RR boost and the linear control valve 88 (RL increase linear 88 is called hereafter) for RL boost are open for free passage through Rr boost cut valve 84. Hereafter, when naming these generically, "\*\*\* increase linear" is called.

[0071] FR increase linear 80 is open for free passage on the 1st free passage way 51 of Fr. Moreover, floor line increase linear 82 is open for free passage on the 2nd free passage way 52 of Fr. Similarly, RR increase linear 86 and RL increase linear 88 are open for free passage on the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr, respectively. \* \* increase linear is maintained by the clausilium condition when the driving signal is not supplied from ECU10. Moreover, when a driving signal is supplied from ECU10, \*\* increase linear operates so that brake Froude mostly proportional to a driving signal may flow into the 1st free passage way [ of Fr ] 51, 2nd free passage way [ of Fr ] 52, 1st free passage way [ of Rr ] 59, and 2nd free passage way 60 side of Rr from the high voltage path 29 side.

[0072] In the 1st free passage way 51 of Fr, the 2nd free passage way 52 of Fr, the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr, the linear control valve 90 for FR reduced pressure, the linear control valve 92 for floor line reduced pressure, the linear control valve 94 for RR reduced pressure, and the linear control valve 96 for RL reduced pressure are open for free passage, respectively. Hereafter, these linear control valves for reduced pressure are called the decrease linear 90 of FR, the decrease linear 92 of floor line, the decrease linear 94 of RR, and the decrease linear 96 of RL, respectively. Moreover, when naming generically these linear control valves for reduced pressure, "the decrease linear of \*\*\*" is called.

[0073] \* To the decrease linear of \*, the reservoir path 66 which is open for free passage on the reservoir tank 18 is open for free passage. \* The decrease linear of \* is maintained by the clausilium condition when the driving signal is not supplied from ECU10. Moreover, when a driving signal is supplied from ECU10, the decrease linear of \*\* operates so that brake Froude mostly proportional to a driving signal may flow out of the 1st free passage way [ of Fr ] 51, 2nd free passage way [ of Fr ] 52, 1st free passage way [ of Rr ] 59, and 2nd free passage way 60, foil cylinder 53, 56, and 61 and 64 [ i.e., ], side of Rr into the reservoir path 66 side.

[0074] The brake fluid oppression equipment of this example is equipped with the warning lamp 98. A warning lamp is a lamp for reporting generating of the failure to an operator, when failure arises to a system. The warning lamp 98 is connected to ECU10. ECU10 makes a warning lamp turn on, when failure of a system is detected.

[0075] Next, actuation of the brake fluid oppression equipment of this example is explained. If all the control valves with which a system is equipped are maintained to an OFF state, i.e., the condition which shows in drawing 1, the foil cylinders 53, 56, 61, and 64 of each ring can be intercepted from an accumulator 72, and it can be made to flow through them in the system of this example with the mechanical-cable-type boost valve 26 and a master cylinder 16. In this case, the fluid pressure  $P_c$  which it is generated with the mechanical-cable-type boost valve 26 is led to the foil cylinders 53 and 56 of the left forward right rings FR and floor line. Moreover, master cylinder pressure  $P_{M/C}$  generated by the foil cylinders 61 and 64 of the left right rear rings RR and RL in the master cylinder 16 is led.

[0076] Like this, the mechanical-cable-type boost valve 26 is master cylinder pressure  $P_{M/C}$  which a master cylinder 16 generates. It considers as pilot pressure and fluid pressure  $P_c$  is generated according to a mechanical device. Therefore, under the above-mentioned condition, it is foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  of all the foil cylinders 53, 56, 61, and 64. A master cylinder 16 can be controlled as a source of fluid pressure, without making electric control intervene in any way. like the following and the above -- a master cylinder 16 -- the source of fluid pressure -- carrying out -- foil (namely, -- without it makes electric control intervene) cylinder pressure  $P_{W/C}$  The technique to control is called master application of pressure.

[0077] If all the closing motion valves with which a system is equipped are made into an ON state in the system of this example Namely, if Fr Main cut valve 50, Fr subcut valve 55, Rr Main cut valve 58, and Rr Main cut valve 63 are made into a clausilium condition and Fr boost cut valve 79 and Rr boost cut valve 84 are made into a valve-opening condition All the foil cylinders 53, 56, 61, and 64 are intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26 and a master cylinder 16, and it is accumulator pressure  $P_{ACC}$  to the upstream of all the increase linear. It can lead.

[0078] In this case, foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  suitable by controlling suitably the increase linear and the decrease linear of the foil cylinders 53, 56, 61, and 64 of each wheel It can be made to generate. By the way, it is foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  which should make it generate in each wheel when the demand of damping force to brake fluid oppression equipment originates in the attitude control of vehicles etc. Desired value calculates by ECU10. Therefore, in such a case, output signal  $p_{FR}$  (FR, floor line, RR, RL) of the foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 corresponding to each wheel can realize suitable damping force control by controlling the increase linear and the decrease linear of the foil cylinder pressure in agreement with the desired value.

[0079] Moreover, it is foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  [ in / when the demand of damping force to brake fluid oppression equipment originates in the brakes operation by the operator / each wheel ]. It is necessary to control the fluid pressure according to the brakes operation force by the operator. The master cylinder pressure sensor 24 is master cylinder pressure  $P_{M/C}$ , even when all the closing motion valves are made into an ON state in the system of this example. The embraced signal  $p_{MC}$  is outputted. For this reason, foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  [ in / based on the output signal  $p_{MC}$  of the master cylinder pressure sensor 24 in the bottom of such a condition / each wheel ] Desired value can be set up. And output signal  $p_{FR}$  of the foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 corresponding to each wheel can realize suitable damping force control by controlling the increase linear and the decrease linear of the foil cylinder pressure in agreement with the desired value.

[0080] Master cylinder pressure  $P_{M/C}$  which a master cylinder 16 generates by making all closing motion valves into an ON state, and controlling suitably the increase linear and the decrease linear of the foil cylinder pressure like this according to the system of this example It is foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  of each wheel, without using as a source of fluid pressure. It can be controlled only using electric control, being able to use an accumulator 72 as the source of fluid pressure. Hereafter, such control technique is called brake BAIWAIYA application of pressure (BBW application of pressure). The brake fluid oppression equipment of this example is foil cylinder pressure  $P_{W/C}$  of each wheel by the BBW application of

pressure mentioned above when the system was functioning normally. The pressure is regulated. And when failure arises to a system, the both sides of BBW application of pressure and master application of pressure are used, and fail-safe is realized. The brake fluid oppression equipment of this example has the feature at the point of specifying the generating part and failure mode (these being named generically and the content of failure being called hereafter) of the failure, and performing optimal actuation corresponding to fail to the specified content of failure, when failure arises to a system.

[0081] The content is explained to the processing which ECU10 performs hereafter that the above-mentioned function should be realized with reference to drawing 3 thru/or drawing 25 with above-mentioned drawing 1 and drawing 2. Drawing 3 and drawing 4 show the flow chart of an example of the control routine performed in ECU10. ECU10 is performing this routine, and when it distinguishes whether failure has arisen to the system and failure exists, it opts for the optimal actuation corresponding to fail to the failure. Whenever the activation is completed, repeat starting of this routine is carried out. Starting of this routine performs processing of step 100 first.

[0082] At step 100, it is distinguished whether the ignition switch (IG switch) carrying the system of this example of vehicles changed from the OFF state to the ON state. Repeat activation of the processing of this step 100 is carried out until it is distinguished that IG switch changed from the OFF state to the ON state. Consequently, if it is distinguished that IG switch changed to the ON state, processing of step 102 will be performed next.

[0083] At step 102, processing for starting BBW application of pressure is performed about wheel \*\* (any of \*\*:FR, and floor line, RR and RL are they?) made into the object of processing in this processing cycle. If processing of this step 102 is performed, after all the closing motion valves are made into an ON state after that, \*\* increase linear and the decrease linear of \*\* corresponding to wheel \*\* of a processing object will be controlled by the predetermined control pattern over a predetermined period. In addition, wheel \*\* made into the object of processing in this step 102 is changed in predetermined sequence like the after-mentioned.

[0084] At step 104, processing which records the output values pFR, pFL, pRR, and pRL of all the foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 is performed. In addition, in this step 104, it is good also as the output value of the foil cylinder pressure sensor corresponding to wheel \*\* of a processing object, the output value of the foil cylinder pressure sensor corresponding to the wheel belonging to the same system (a front-wheel system or rear wheel system) as wheel \*\* of a processing object, and recording \*\*\*\*.

[0085] At step 106, it is distinguished whether the activation period of BBW application of pressure expired. Consequently, after the activation period of BBW application of pressure has not yet expired, when being distinguished, processing of the above-mentioned step 104 is performed again. On the other hand, after the activation period of BBW application of pressure has already expired, when being distinguished, processing of step 108 is performed next. At step 108, after IG switch changes to an ON state, it is distinguished whether BBW application of pressure mentioned above was performed about all four flowers. Consequently, after BBW application of pressure is still completed about no wheels, when being distinguished, the wheel of a controlled system is changed in predetermined sequence, and processing of the above-mentioned step 102 is performed again. On the other hand, if BBW application of pressure is performed about all wheels, when being distinguished, processing of step 110 is performed next.

[0086] whenever IG switch of vehicles changes from an OFF state to an ON state according to the above-mentioned processing -- each wheel -- every [ once ] -- while being able to perform BBW application of pressure, in case BBW application of pressure is performed for every wheel, output-value p\*\* outputted from four foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 can be recorded. At step 110, it is distinguished whether the output signal of the stop switch 13 changed from the off signal to the ON signal. Repeat activation of the processing of this step 110 is carried out until the output signal of the stop switch 13 is distinguished as having changed to the ON signal. Consequently, if the output signal of the stop switch 13 is distinguished as having changed to the ON signal, processing of step 112 will be performed next.

[0087] At step 112, processing for maintaining brake fluid oppression equipment in the possible condition of master application of pressure is performed. Processing which specifically maintains all the control valves with which a system is equipped to an OFF state (condition shown in drawing 1) is performed. At step 114, processing which records output signal p\*\* of the output signal pMC of the master \*\* sensor 24 and the foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 corresponding to all wheels is performed.

[0088] At step 116, it is distinguished whether the output signal of the stop switch 13 changed from the ON signal to the off signal. Consequently, if the output signal of the stop switch 13 is not changing from an ON signal to an off signal, when being distinguished, processing of the above-mentioned step 114 is performed again. On the other hand, if the output signal of the stop switch 13 is changing from the ON signal to the off signal, when being distinguished, processing of step 118 is performed next.

[0089] According to the above-mentioned processing, after it begins after performing BBW application of pressure for every wheel, and getting into a brake pedal, the output value pMC which will be outputted from the master \*\* sensor 24 by the time the treading in is canceled, and output-value p\*\* outputted from four foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 between them are recordable. At step 118, processing which distinguishes whether failure has arisen to brake fluid oppression equipment based on p\*\* generated with activation of BBW application of pressure, p\*\* generated with activation of master application of pressure, and pMC based on the output value pMC and p\*\* which were memorized like the above is performed. Hereafter, this processing is called fail judging processing. In this step 118, termination of fail judging processing performs processing of step 120 shown in drawing 4 below. In addition, the content of fail judging processing is later explained to details.

[0090] At step 120, it is distinguished whether failure of a system was detected by the above-mentioned fail judging processing. In the system of this example, three kinds of failures shown below occur.

\*\* The generating is detectable with failure and fail judging processing of \*\* above in which the content of failure can be specified by the above-mentioned fail judging processing. And the failure which can specify the content of failure by performing other different judgment actuation from fail judging processing. And failure which can specify the content of failure by performing other judgment actuation which cannot detect the generating depending on fail judging processing of \*\* above, and is different from fail judging processing.

[0091] At the above-mentioned step 120, as a result of performing fail judging processing, specifically, it is distinguished [ which was mentioned above ] whether failure of the above-mentioned \*\* or failure of the above-mentioned \*\* is accepted to have generated to the system among three kinds of failures. Consequently, if generating of failure of the above-mentioned \*\* or failure of the above-mentioned \*\* is accepted, when being distinguished, processing of step 122 is performed next.

[0092] At step 122, it is distinguished whether it is the failure in which the failure detected by whether the content of failure is specified and fail judging processing about the failure detected by the above-mentioned fail judging processing belongs to the type of the above-mentioned \*\*. Consequently, if the content of failure is specified, when being distinguished, processing of step 124 is performed next.

[0093] At step 124, processing which makes a warning lamp 98 turn on is performed that it should report to an operator that failure has arisen to the system. Actuation corresponding to fail is performed at step 126. ECU10 has memorized the most effective actuation corresponding to fail-safe to each content of failure like the after-mentioned. At this step 126, processing for choosing the actuation corresponding to fail corresponding to the content of failure detected this time from those actuation corresponding to fail, and realizing the actuation corresponding to fail is performed. In addition, each content of failure and a response with the actuation corresponding to fail are later explained to details.

[0094] Termination of processing of the above-mentioned step 126 ends this processing cycle. If processing mentioned above is performed, brake fluid oppression equipment will continue the actuation corresponding to the fail defined at the above-mentioned step 126, and will be performed until IG switch is henceforth made into an OFF state. Among this routine, when it is distinguished at the above-mentioned step 122 that the failure generated to the system is the failure which cannot specify the content only in fail judging actuation, i.e., the failure belonging to the type of the above-mentioned \*\*,

processing of step 128 is performed next. At the above-mentioned step 122, when the result obtained by the above-mentioned fail judging processing is in agreement with some kinds of any of a specific result which are memorized by ECU10 they are, such distinction is made.

[0095] At step 128, judgment actuation for specifying the content of failure is performed about failure belonging to the type of the above-mentioned \*\*. Like \*\*\*, processing of this step 128 is performed, when the result of fail judging processing is in agreement with some kinds of any of a specific result they are. ECU10 was boiled as a result of the specification of these some kinds, respectively, corresponded; and has memorized some kinds of judgment actuation (the judgment actuation 1 mentioned later - judgment actuation 5). At this step 128, judgment actuation corresponding to the result obtained by this fail judging processing is performed. In addition, the content of the judgment actuation performed at this step 128 is later explained to details.

[0096] According to processing of the above-mentioned step 128, the content of failure can be specified about failure belonging to the type of the above-mentioned \*\*. Termination of processing of the above-mentioned step 128 performs processing of the above-mentioned steps 124 and 126 henceforth based on the specified content of failure. Among this routine, when failure of a system was not detected depending on fail judging actuation and it is distinguished at the above-mentioned step 120, processing of step 130 is performed next.

[0097] At step 130, judgment actuation for detecting failure belonging to the type of the above-mentioned \*\* is performed. The failure which may be generated in the system of this example is carrying out two or more groups to the type of the above-mentioned \*\*. ECU10 has memorized some kinds of judgment actuation (the judgment actuation 6 mentioned later - judgment actuation 8) corresponding to each of failure of these plurality. At this step 130, sequential execution of the judgment actuation of these plurality is carried out. In addition, the content of the judgment actuation performed at this step 130 is later explained to details.

[0098] It is distinguished at step 132 whether a system is normal. When the failure which belongs to the type of the above-mentioned \*\* by judgment actuation performed at the above-mentioned step 130 is detected, it will be distinguished if a system is not normal. In this case, based on the content of failure specified by the above-mentioned judgment actuation, processing of the above-mentioned steps 124 and 126 is performed henceforth. On the other hand, when failure is not detected by the above-mentioned judgment actuation, it is distinguished that a system is normal. In this case, processing of step 134 is performed next.

[0099] At step 134, processing for permitting normal actuation to brake fluid oppression equipment is performed. According to normal actuation, it is foil cylinder pressure PW/C of all wheels. The pressure is regulated by BBW application of pressure. Termination of processing of this step 134 terminates this processing cycle. Henceforth, ECU10 is foil cylinder pressure PW/C of each wheel by controlling \*\* increase linear and the decrease linear of \*\* by making an accumulator 72 into the source of fluid pressure, when damping force is required about each wheel. The pressure is regulated to suitable fluid pressure.

[0100] Next, with reference to drawing 5 thru/or drawing 15, the content of the fail judging processing performed at the above-mentioned step 118 and the content of the judgment actuation performed at the above-mentioned steps 128 and 130 are explained. Drawing 5 thru/or drawing 7 show the chart for explaining the technique of specifying the content of failure in the system of this example. The following matter is indicated by drawing 5 thru/or drawing 7.

[0101] - The content of the failure specified based on the combination of output-value p\*\* detected with activation of BBW application of pressure in the output value pMC detected with activation of master application of pressure in the above-mentioned control routine and the combination of p\*\*, and the above-mentioned control routine, the class of judgment actuation corresponding to the result of - fail judging processing, the result of - fail judging processing, and the result of judgment actuation.

[0102] In this example, an output value pMC, and the combination and the match of p\*\* which were memorized during activation of the above-mentioned control routine are chosen by the fail judging processing performed at the above-mentioned step 118 out of the output value pMC shown in drawing 5



thru/or drawing 7 , and the combination of p\*\*. The combination of No.7 is the combination which can specify the content of failure uniquely among the combination shown in drawing 5 thru/or drawing 7 . Therefore, when the combination of No.7 is chosen by fail judging processing, it can be judged that it is the failure in which the failure generated to the system belongs to the type of the above-mentioned \*\*. In this case, the content of failure can be specified by performing fail judging processing with Rr lateral pressure containment failure (about the failure section : the Rr side fluid pressure room of a master cylinder 16, failure mode : failure which confines a pressure in a fluid pressure circuit) of a master cylinder.

[0103] The combination of No.1 and No.2 is the combination corresponding to two or more contents of failure among the combination shown in drawing 5 thru/or drawing 7 . Therefore, when the combination of No.1 and No.2 is chosen by fail judging processing, the failure generated to the system is failure belonging to the type of the above-mentioned \*\*, and is judged that it cannot specify the content of failure only by fail judging processing. In this case, the above-mentioned step. 128 requires activation of the judgment actuation 1.

[0104] The combination of No.45-No.47 is all the output values pMC and a combination from which p\*\* becomes normal values among the combination shown in drawing 5 thru/or drawing 7 in the both sides of master application of pressure and BBW application of pressure. In this example, when the combination of No.45-No.47 is chosen by fail judging processing, it is judged that it is necessary to check the existence of failure belonging to the type of the above-mentioned \*\* to a system. And activation of the judgment actuation 6 - the judgment actuation 8 is required at the above-mentioned step 130 in this case.

[0105] Hereafter, the combination of No.1-No.48 shown in drawing 5 thru/or drawing 7 is explained in order. Among drawing 5 , under the condition that the failure shown in No.1, i.e., MC-Rr side boost improper failure, (failure part: the boost of the Rr side fluid pressure room of a master cylinder 16 and failure mode:master cylinder \*\* PM/C is impossible) has arisen, even if master application of pressure is performed, fluid pressure is not supplied to the system of a rear wheel. Therefore, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper with activation of master application of pressure in this case is detected.

[0106] During activation of BBW application of pressure, a master cylinder 16 is substantially separated from a fluid pressure circuit by making Fr Maine cut valve 50 and Rr Maine cut valve 58 into a clausilium condition. For this reason, MC-Rr side boost improper failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if MC-Rr side boost improper failure has arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure.

[0107] Among drawing 5 , if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.2, i.e., Rr Maine cut valve-closing failure, (Rr Maine cut valve 58, failure mode: about the failure section : a clausilium location fixing) has arisen, the situation where the fluid pressure supplied to the system of a rear wheel is intercepted by Rr Maine cut valve 58 will arise from a master cylinder 16. In this case, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper like the case where MC-Rr side boost improper failure has arisen is detected during activation of master application of pressure.

[0108] Rr Maine cut valve 58 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Rr Maine cut valve-closing failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if Rr Maine cut valve-closing failure has arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure. When MC-Rr side boost improper failure has occurred like the above, and when Rr Maine cut valve-closing failure has occurred, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.1 and No.2 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.1 and No.2 depending on other contents of failure is not detected.

[0109] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.1 and No.2 according to the system of this example, it can be judged that MC-Rr side boost improper failure or Rr Maine cut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs judgment actuation 1 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures.

[0110] Drawing 8 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 1 should be realized. This routine is performed in step 128 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 136 first. At step 136, a valve-opening command is emitted to Rr Maine cut valve 58. When Rr Maine cut valve-closing failure has arisen, even if processing of this step 136 is performed, Rr Maine cut valve 58 maintains a clausilium condition. On the other hand, when Rr Maine cut valve-closing failure has not arisen, Rr Maine cut valve 58 will be in a valve-opening condition by performing processing of this step 136.

[0111] At step 138, BBW application of pressure for the right rear wheel RR is performed. Processing which specifically makes Rr subcut valve 60 a clausilium condition, emitting a valve-opening command to Rr Maine cut valve 58, and drives RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR by the predetermined control pattern is performed. At step 140, it is distinguished as a result of the above-mentioned processing whether sufficient lifting for the output value pRR of the foil cylinder pressure sensor 62 corresponding to the right rear wheel RR arose. Since brake Froude supplied to the foil cylinder 61 will flow into a master cylinder 16 through Rr Maine cut valve 58 if Rr Maine cut valve 58 is in a valve-opening condition in case BBW application of pressure about the right rear wheel RR is performed, big lifting is not produced in an output value pRR. Therefore, if lifting sufficient at this step 140 for pRR has not arisen, when being distinguished, Rr Maine cut valve 58 is made into the valve-opening condition, namely, it can be judged that closed reason fixing failure is not produced to Rr Maine cut valve 58. In this case, processing of step 142 is performed next.

[0112] At step 142, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 1 as A judging, and processing which specifically specifies the failure produced to brake fluid oppression equipment as MC-Rr side boost improper failure are performed. Like the above, judgment actuation 1 is performed on the assumption that MC-Rr side boost improper failure or Rr Maine cut valve-closing failure has arisen. Moreover, processing of this step 142 is the above-mentioned step 140, and when Rr Maine cut valve-closing failure had not arisen and it is distinguished, it is performed. Therefore, in this step 142, the failure produced to brake fluid oppression equipment can be specified with MC-Rr side boost improper failure like the above. Termination of processing of this step 142 terminates processing of the judgment actuation 1.

[0113] During processing of the judgment actuation 1, if lifting sufficient at the above-mentioned step 140 for an output value pRR has arisen, when being distinguished, it can be judged that Rr Maine cut valve 58 is maintained by the clausilium condition. Furthermore, it can be judged that clausilium fixing failure has arisen to Rr Maine cut valve 58 in this case. If such decision is made at the above-mentioned step 140, processing of step 144 will be performed next.

[0114] At step 144, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 1 as B judging, and processing which specifically specifies the failure produced to brake fluid oppression equipment as Rr Maine cut valve-closing failure are performed. Termination of processing of this step 144 terminates processing of the judgment actuation 1. According to the judgment actuation 1, like \*\*\*\*, brake fluid oppression equipment student \*\*\*\*\* failure can be specified at accuracy for any of MC-Rr side boost improper failure and Rr Maine cut valve-closing failure being.

[0115] Among drawing 5, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.3, i.e., the omission failure in RR piping, (failure part: brake piping, failure mode:leak failure which are open for free passage in the foil cylinder 61 of the right rear wheel RR) has arisen, brake Froude's break through will arise in the failure part. During activation of master application of pressure, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr are open for free passage. For this reason, when the above-mentioned break through arises, it is foil cylinder pressure



PW/C of the right rear wheel RR. And foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL The situation where it does not go up proper arises. Consequently, when the omission failure in RR piping mentioned above has occurred, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper is detected with activation of master application of pressure.

[0116] BBW application of pressure is performed for every wheel, after the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr have been separated by Rr subcut valve 63. in this case, the omission failure in RR piping -- foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the omission failure in RR piping has arisen, the phenomenon in which output values pFR, pFL, and pRL change normally, and an output value pRR does not rise proper is detected with activation of BBW application of pressure.

[0117] Among drawing 5 , when the failure shown in No.4, i.e., the decrease linear leak failure of RR, (the decrease linear 94 of RR, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) has arisen, the fluid pressure supplied from a master cylinder 16 during activation of master application of pressure at the system of a rear wheel leaks out to the reservoir path 66 through the decrease linear 94 of RR. In this case, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper like the case where the omission failure in RR piping has arisen is detected during activation of master application of pressure.

[0118] under activation of BBW application of pressure -- setting -- the decrease linear leak failure of RR -- the omission failure in RR piping -- the same -- foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the decrease linear leak failure of RR has arisen, the phenomenon in which output values pFR, pFL, and pRL change normally, and an output value pRR does not rise proper is detected with activation of BBW application of pressure.

[0119] When the omission failure in RR piping has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, and when the decrease NIRIA leak failure of RR has occurred to brake fluid oppression equipment, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.3 and No.4 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.3 and No.4 depending on other contents of failure is not detected.

[0120] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.3 and No.4 according to the system of this example, it can be judged that the omission failure in RR piping or the decrease linear leak failure of RR has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs the judgment actuation 2 or judgment actuation 3 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures.

[0121] Drawing 9 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 2 should be realized. Also in case the omission failure in \*\* piping and the decrease linear leak failure of \*\* corresponding to other wheel \*\* are distinguished, the judgment actuation 2 can be used while being able to use, in case the omission failure in RR piping and the decrease linear leak failure of RR are distinguished. This routine is performed in step 128 shown in above-mentioned drawing 4 . Starting of this routine performs processing of step 146 first.

[0122] At step 146, object wheel \*\* of the judgment actuation 2 is set up. When judgment actuation 2 is performed in order to distinguish the omission failure in RR piping, and the decrease linear leak failure of RR, the right rear wheel RR is set up as object wheel \*\*. At step 148, when BBW application of pressure is performed about object wheel \*\*, the data of output-value p\*\* outputted from the foil cylinder pressure sensor corresponding to object wheel \*\* is read.

[0123] Differential value of output-value p\*\* read like the above at step 150  $dp^{**}/dt$  It is distinguished whether they are two or more predetermined values TH. Consequently, if  $dp^{**}/dt \geq TH2$  is not materialized, when being distinguished, processing of step 152 is performed next. On the other hand, if

$dp^{**}/dt \geq TH2$  is materialized, when being distinguished, processing of step 154 is performed next.

[0124] At step 152, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 2 as A judging, and processing which specifically specifies the failure produced to the system as the omission failure in **\*\*** piping are performed. When  $dp^{**}/dt \geq TH2$  is not materialized like the above, it follows on BBW application of pressure, and processing of this step 152 is foil cylinder pressure PW/C of object wheel **\*\***. It performs, when changing gently. Foil cylinder pressure PW/C of object wheel **\*\*** A loose change is shown when comparatively a lot of brake Froude leaks out with activation of BBW of pressure. Furthermore, in the system of this example, brake Froude's leak becomes abundant as compared with the case where the decrease linear leak failure of **\*\*** has arisen, when the omission failure in **\*\*** piping has arisen. Therefore, at this step 152, the failure generated to brake fluid oppression equipment can be specified with the omission failure in **\*\*** piping. Termination of processing of this step 152 terminates processing of the judgment actuation 2.

[0125] At step 154, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 2 as B judging, and processing which specifically specifies the failure produced to the system as the decrease linear leak failure of **\*\*** are performed. When  $dp^{**}/dt \geq TH2$  is materialized like the above, it follows on BBW application of pressure, and processing of this step 154 is foil cylinder pressure PW/C of object wheel **\*\***. It performs, when changing comparatively rapidly. Foil cylinder pressure PW/C of object wheel **\*\*** An abrupt change is shown, so that brake Froude's amount leaked with activation of BBW application of pressure is little. For this reason, at this step 154, the failure generated to brake fluid oppression equipment can be specified with the decrease linear leak failure of **\*\***. Termination of processing of this step 154 terminates processing of the judgment actuation 2. According to the judgment actuation 2, like **\*\*\*\***, the failure produced to the system can be specified at accuracy for any of the omission failure in **\*\*** piping, and the decrease linear leak failure of **\*\*** being.

[0126] Drawing 10 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 3 should be realized. Also in case the omission failure in **\*\*** piping and the decrease linear leak failure of **\*\*** corresponding to other wheel **\*\*** are distinguished, the judgment actuation 3 can be used while being able to use, in case the omission failure in RR piping and the decrease linear leak failure of RR are distinguished. This routine is performed in step 128 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 156 first.

[0127] At step 156, brake Froude's residue QF currently stored by the reservoir tank 18 is detected. At step 158, it is distinguished whether the execution time Top of the judgment actuation 3 reached predetermined time T3. Consequently, if  $Top \geq T3$  is not yet materialized, when being distinguished, processing of the above-mentioned step 156 is performed again. On the other hand, if  $Top \geq T3$  is materialized, when being distinguished, processing of step 160 is performed next.

[0128] At step 160, it is distinguished whether rate-of-change  $|dQF/dt|$  of the Froude residue QF detected over predetermined time T3 is three or more predetermined thresholds TH. Rate-of-change  $|dQF/dt|$  becomes such a big value that a downward tendency with the rapid Froude residue QF is shown. Therefore, if  $|dQF/dt| \geq TH3$  is materialized, when being distinguished, it can be judged that the downward tendency with the rapid Froude residue QF is shown.

[0129] In the system of this example, when it leaks to **\*\*** piping corresponding to which wheel **\*\*** and failure has arisen, brake Froude in a fluid pressure circuit leaks out from the failure part to the exterior of a fluid pressure circuit. In this case, a rapid downward tendency appears in the Froude residue QF. On the other hand, when failure of a system is leak failure of **\*\*** reduced pressure linear valve corresponding to the wheel **\*\***, brake Froude who leaked out from **\*\*** reduced pressure linear valve is returned to the reservoir tank 18 through the reservoir path 66. In this case, since brake Froude does not flow into the exterior of a fluid pressure circuit, a rapid downward tendency does not arise in the Froude residue QF.

[0130] For this reason, if  $|dQF/dt| \geq TH3$  is materialized at the above-mentioned step 160, when being distinguished, the failure generated to the system can be specified as the omission failure in **\*\*** piping. On the other hand, if  $|dQF/dt| \geq TH3$  is not materialized at the above-mentioned step 160, when being distinguished, the failure generated to the system can be specified with **\*\*** reduced pressure linear leak failure. In the judgment actuation 3, when the conditions of the above-mentioned step 160 are satisfied,

when the conditions of the above-mentioned step 160 are not satisfied by processing of step 162 again, processing of step 164 is performed next.

[0131] At step 162, processing which specifies the processing which considers the judgment result of judgment actuation 3 as A judging, and the failure specifically generated to the system as the omission failure in \*\* piping is performed. Termination of processing of this step 162 terminates processing of the judgment actuation 3. At step 164, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 3 as B judging, and processing which specifically specifies the failure produced to the system as the decrease linear leak failure of \*\* are performed. Termination of processing of this step 164 terminates processing of the judgment actuation 3. According to the judgment actuation 3, like \*\*\*\*, the failure produced to the system can be specified at accuracy for any of the omission failure in \*\* piping, and the decrease linear leak failure of \*\* being.

[0132] In addition, in instantiation of drawing 10, although the time quadrature of the Froude residue QF is searched for as rate of change of the Froude residue QF, you may consider that the value which subtracted the Froude residue QF when the execution time Top of the judgment actuation 3 exceeds T3 from the Froude residue QF at the time of activation initiation of the judgment actuation 3, for example is the rate of change of the Froude residue QF. Among drawing 5, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.5, i.e., the omission failure in RL piping, (failure part: brake piping, failure mode: leak failure which are open for free passage in the foil cylinder 64 of the left rear wheel RL) has arisen, brake Froude's break through will arise in the failure part. When the above-mentioned break through arises during activation of master application of pressure, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL. And foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. The situation where it does not go up proper arises. Consequently, when the omission failure in RL piping mentioned above has arisen, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper is detected with activation of master application of pressure.

[0133] BBW application of pressure is performed for every wheel, after the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr have been separated by Rr subcut valve 63. in this case, the omission failure in RL piping -- foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the omission failure in RL piping has arisen, the phenomenon in which output values pFR, pFL, and pRR change normally, and an output value pRL does not rise proper is detected with activation of BBW application of pressure.

[0134] Among drawing 5, when the failure shown in No.6, i.e., the decrease linear leak failure of RL, (the decrease linear 96 of RL, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) has arisen, the fluid pressure supplied from a master cylinder 16 during activation of master application of pressure at the system of a rear wheel leaks out to the reservoir path 66 through the decrease linear 96 of RL. In this case, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not rise proper like the case where the omission failure in RL piping has arisen is detected during activation of master application of pressure.

[0135] under activation of BBW application of pressure -- setting -- the decrease linear leak failure of RL -- the omission failure in RL piping -- the same -- foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the decrease linear leak failure of RL has arisen, the phenomenon in which output values pFR, pFL, and pRR change normally, and an output value pRL does not rise proper is detected with activation of BBW application of pressure.

[0136] When the omission failure in RL piping has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, and when the decrease NIRIA leak failure of RL has occurred to brake fluid oppression equipment, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.5 and No.6 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.5 and No.6 depending on other contents of failure is not detected.

[0137] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.5 and No.6 according to the system of this example, it can be judged that the omission failure in RL piping or the decrease linear leak failure of RL has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs the judgment actuation 2 or judgment actuation 3 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures. According to the judgment actuation 2 and the judgment actuation 3, the failure generated to brake fluid pressure equipment can be specified as the omission failure in RL piping, or the decrease linear leak failure of RL like \*\*\*\* at accuracy.

[0138] When master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.7 among drawing 5, i.e., MC-Rr lateral pressure containment failure, has arisen, after treading in of a brake pedal 12 was canceled, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RR and RL. The situation which does not descend proper arises. For this reason, when MC-Rr lateral pressure containment failure has arisen, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL change normally, and output values pRR and pRL do not descend proper is detected with activation of master application of pressure.

[0139] During activation of BBW application of pressure, a master cylinder 16 is substantially separated from a fluid pressure circuit by making Fr Maine cut valve 50 and Rr Maine cut valve 58 into a clausilium condition. For this reason, MC-Rr lateral pressure containment failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if MC and Rr lateral pressure containment failure have arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure.

[0140] When MC-Rr lateral pressure containment failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.7 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.7 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.7 according to the system of this example, it can be judged that MC-Rr lateral pressure containment failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0141] When master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.8 among drawing 5, i.e., Fr Maine cut valve-closing failure, (Fr Maine cut valve 50, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) has arisen, it is master cylinder \*\* PM/C. The situation where the fluid pressure Pc amplified with the mechanical-cable-type boost valve 26 as pilot pressure is intercepted by Fr Maine cut valve 50 arises. In this case, the phenomenon which output values pMC, pRR, and pRL change normally, and change does not produce in output values pFR and pFL is detected during activation of master application of pressure.

[0142] Fr Maine cut valve 50 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Fr Maine cut valve-closing failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if Fr Maine cut valve-closing failure has arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure. When Fr Maine cut valve-closing failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.8 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.8 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.8 according to the system of this example, it can be judged that Fr Maine cut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0143] Under the condition that the failure shown in No.9, i.e., MC-Fr side boost improper failure, (failure part: the boost of the Fr side fluid pressure room of a master cylinder 16 and failure mode:master cylinder \*\* PM/C is impossible) has arisen, proper fluid pressure is not supplied to the 1st fluid pressure path 20 among drawing 5. In this case, the phenomenon in which output values pRR and pRL change

normally, and output values pMC, pFR, and pFL do not rise proper is detected with activation of master application of pressure.

[0144] During activation of BBW application of pressure, a master cylinder 16 is substantially separated from a fluid pressure circuit by making Fr Maine cut valve 50 and Rr Maine cut valve 58 into a clausilium condition. For this reason, MC-Fr side boost improper failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if MC-Fr side boost improper failure has arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure.

[0145] When MC-Fr side boost improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.9 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.9 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.9 according to the system of this example, it can be judged that MC-Fr side boost improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0146] Among drawing 5, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.10, i.e., the omission failure in FR piping, (brake piping, leak failure [ About the failure section : failure mode : ] which are open for free passage in the foil cylinder 53 of the right front wheel FR) has arisen, brake Froude's break through will arise in the failure part. When the above-mentioned break through arises during activation of master application of pressure, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. And foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line The situation where it does not go up proper arises.

[0147] Moreover, as shown in above-mentioned drawing 2, the mechanical-cable-type boost valve 26 makes switch-on the 1st fluid pressure path 20 and the front fluid pressure path 28, when the fluid pressure led to the master \*\* room 45 is small. The fluid pressure of the master \*\* room 45 begins to go up, after the condition that brake Froude who the internal pressure of the front fluid pressure path 28 rose, consequently flowed from the 1st fluid pressure path 20 does not flow into the front fluid pressure path 28 is formed. Therefore, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings FR and floor line like the above. When it does not go up and the fluid pressure of the front fluid pressure path 28 does not go up, the fluid pressure of the master \*\* room 45 is also maintained with a low pressure.

[0148] The fluid pressure of the 1st fluid pressure path 20, i.e., the fluid pressure detected by the master \*\* sensor 24, is almost as isotonic as the internal pressure of the master \*\* room 45. Therefore, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings FR and floor line like the above. When not going up, proper lifting is not produced in the output value pMC of the master \*\* sensor 24 as well as the output values pFR and pFL of the foil cylinder pressure sensors 54 and 57 corresponding to the left forward right rings FR and floor line. For this reason, when the omission failure in FR piping mentioned above to brake fluid oppression equipment has arisen, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL do not rise proper, and output values pRR and pRL change normally is detected with activation of master application of pressure.

[0149] BBW application of pressure is performed for every wheel, after the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr have been separated by Fr subcut valve 55. in this case, the omission failure in FR piping -- foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the omission failure in FR piping has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not rise proper and output values pFL, pRR, and pRL change normally is detected with activation of BBW application of pressure.

[0150] Among drawing 5, when the failure shown in No.11, i.e., the decrease linear leak failure of FR, (the decrease linear 90 of FR, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) has arisen, brake Froude supplied from the mechanical-cable-type boost valve 26 during activation of master application of pressure on the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr leaks out to the reservoir path 66 through the decrease linear 90 of FR. In this case, the phenomenon

in which output values pMC, pFR, and pFL do not rise proper, and output values pRR and pRL change normally like the case where the omission failure in FR piping has arisen is detected during activation of master application of pressure.

[0151] under activation of BBW application of pressure -- setting -- the decrease linear leak failure of FR -- the omission failure in FR piping -- the same -- foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the decrease linear leak failure of FR has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not rise proper and output values pFL, pRR, and pRL change normally is detected with activation of BBW application of pressure.

[0152] When the omission failure in FR piping has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, and when the decrease NIRIA leak failure of FR has occurred to brake fluid oppression equipment, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.10 and No.11 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.10 and No.11 depending on other contents of failure is not detected.

[0153] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.10 and No.11 according to the system of this example, it can be judged that the omission failure in FR piping or the decrease linear leak failure of FR has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs the judgment actuation 2 or judgment actuation 3 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures. According to the judgment actuation 2 and the judgment actuation 3, the failure generated to brake fluid pressure equipment can be specified as the omission failure in FR piping, or the decrease linear leak failure of FR like \*\*\*\* at accuracy.

[0154] Among drawing 5, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.12, i.e., the omission failure in floor line piping, (brake piping, leak failure [ About the failure section : failure mode : ] which are open for free passage in the foil cylinder 56 of the left front wheel floor line) has arisen, brake Froude's break through will arise in the failure part. If the above-mentioned break through occurs during activation of master application of pressure, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL do not rise proper, and output values pRR and pRL change normally like the case where the omission failure in FR piping has arisen will be detected.

[0155] BBW application of pressure is performed for every wheel, after the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr have been separated by Fr subcut valve 55. in this case, the omission failure in floor line piping -- foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the omission failure in floor line piping has arisen, the phenomenon in which an output value pFL does not rise proper and output values pFR, pRR, and pRL change normally is detected with activation of BBW application of pressure.

[0156] Among drawing 5, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.13, i.e., the decrease linear leak failure of floor line, (the decrease linear 92 of floor line, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) has arisen, brake Froude supplied to the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr will leak out from the mechanical-cable-type boost valve 26 to the reservoir path 66 through the decrease linear 92 of floor line. In this case, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL do not rise proper, and output values pRR and pRL change normally like the case where the omission failure in floor line piping has arisen is detected during activation of master application of pressure.

[0157] under activation of BBW application of pressure -- setting -- the decrease linear leak failure of floor line -- the omission failure in floor line piping -- the same -- foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line \*\*\*\* -- although effect is done -- foil cylinder pressure PW/C of other wheels \*\*\*\* -- effect is not done at all. For this reason, when the decrease linear leak failure of floor line has arisen, the phenomenon in which an output value pFL does not rise proper and output values pFR, pRR, and pRL change normally is detected with activation of BBW application of pressure.



[0158] When the omission failure in floor line piping has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, and when the decrease NIRIA leak failure of floor line has occurred to brake fluid oppression equipment, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.12 and No.13 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.12 and No.13 depending on other contents of failure is not detected.

[0159] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.12 and No.13 according to the system of this example, it can be judged that the omission failure in floor line piping or the decrease linear leak failure of floor line has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs the judgment actuation 2 or judgment actuation 3 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures. According to the judgment actuation 2 and the judgment actuation 3, the failure generated to brake fluid pressure equipment can be specified as the omission failure in floor line piping, or the decrease linear leak failure of floor line like \*\*\*\* at accuracy.

[0160] the failure shown in No.14 among drawing 5, i.e., MC-Fr lateral pressure containment failure, (about the failure section -- : -- the Fr side fluid pressure room of a master cylinder 16 --) Failure mode : if master application of pressure is performed under the condition that the failure which confines a pressure in a fluid pressure circuit has arisen After treading in of a brake pedal 12 is canceled, the situation where the fluid pressure of master cylinder \*\* PM/C of a master cylinder 16, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings FR and floor line, and the 1st fluid pressure path 20 interior etc. does not descend proper arises. For this reason, when MC and Fr lateral pressure containment failure have arisen, the phenomenon in which output values pMC, pFR, and pFL do not descend proper, and output values pRR and pRL change normally is detected with activation of master application of pressure.

[0161] During activation of BBW application of pressure, a master cylinder 16 is substantially separated from a fluid pressure circuit by making Fr Maine cut valve 50 and Rr Maine cut valve 58 into a clausilium condition. For this reason, MC-Fr lateral pressure containment failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, even if MC and Fr lateral pressure containment failure have arisen, change with all the normal output values pFR, pFL, pRR, and pRL is shown during activation of BBW application of pressure.

[0162] When MC-Fr lateral pressure containment failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.14 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.14 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.14 according to the system of this example, it can be judged that MC-Fr lateral pressure containment failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0163] Among drawing 5, when the failure shown in No.15, i.e., MC sensor appearance improper failure, (about the failure section : the master \*\* sensor 24, failure mode : failure to which an output value pMC is not outputted) has arisen, change does not occur at all in the output value pMC of the master \*\* sensor 24. Therefore, when MC sensor appearance improper failure has arisen, even if master application of pressure is performed, any change is not produced in an output value pMC, either.

[0164] By the way, MC sensor appearance improper failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. Moreover, BBW application of pressure for fail judging processing is performed, without [ without it applies fluid pressure to the master \*\* sensor 24, and ] using an output value pMC. For this reason, MC sensor appearance improper failure does not affect the BBW application of pressure for fail judging processing at all. Therefore, under the condition that MC sensor appearance improper failure has arisen, the phenomenon in which change does not occur at all in an output value pMC, and other output values pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW

application of pressure.

[0165] When MC sensor appearance improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.15 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.15 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.15 according to the system of this example, it can be judged that MC sensor appearance improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0166] Among drawing 5, when the failure shown in No.16, i.e., MC sensor drift failure, (failure part: failure to which the linearity of the master \*\* sensor 24 and the failure mode:output value pMC gets worse, or failure in which an output value pMC carries out a drift) has arisen, an output value pMC is detected as outlying observation during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, MC sensor drift failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel, and the controllability of the BBW application of pressure about each wheel at all. For this reason, when MC sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, only an output value pMC is detected as outlying observation.

[0167] Thus, when MC sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.16 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.16 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.16 according to the system of this example, it can be judged that MC sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0168] Among drawing 6, when the failure shown in No.17, i.e., FR sensor appearance improper failure, (about the failure section : the foil cylinder pressure sensor 54, failure mode : failure to which an output value pFR is not outputted) has arisen, change does not arise at all in an output value pFR during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, FR sensor appearance improper failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when FR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, the phenomenon in which change does not occur at all in an output value pFR, and other output values pMC, pFL, pRR, and pRL change normally is detected.

[0169] When FR sensor appearance improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.17 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.17 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.17 according to the system of this example, it can be judged that FR sensor appearance improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0170] Among drawing 6, when the failure shown in No.18, i.e., FR sensor drift failure, (failure part: failure to which the linearity of the foil cylinder pressure sensor 54 and the failure mode:output value pFR gets worse, or failure in which an output value pFR carries out a drift) has arisen, an output value pFR is detected as outlying observation during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, FR sensor drift failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when FR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, only an output value pFR is detected as outlying observation.



[0171] When FR sensor drift failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.18 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.18 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.18 according to the system of this example, it can be judged that FR sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0172] Among drawing 6, when the failure shown in No.19, i.e., floor line sensor appearance improper failure, (about the failure section : the foil cylinder pressure sensor 57, failure mode : failure to which an output value pFL is not outputted) has arisen, change does not arise at all in an output value pFL during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, floor line sensor appearance improper failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when floor line sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, the phenomenon in which change does not occur at all in an output value pFL, and other output values pMC, pFR, pRR, and pRL change normally is detected.

[0173] When FR sensor appearance improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.19 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.19 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.19 according to the system of this example, it can be judged that floor line sensor appearance improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0174] Among drawing 6, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.20, i.e., Fr subcut valve-closing failure, (Fr subcut valve 55, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) has arisen, the situation where the fluid pressure breathed out from the mechanical-cable-type boost valve 26 is intercepted by Fr subcut valve 55 will arise. In this case, the phenomenon which output values pMC, pFR, pRR, and pRL change normally, and change does not produce at all in an output value pFL is detected.

[0175] Fr subcut valve 55 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Fr subcut valve-closing failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, when Fr subcut valve-closing failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0176] When Fr subcut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.20 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.20 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.20 according to the system of this example, it can be judged that Fr subcut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0177] Among drawing 6, when the failure shown in No.21, i.e., floor line sensor drift failure, (failure part: failure to which the linearity of the foil cylinder pressure sensor 57 and the failure mode: output value pFL gets worse, or failure in which an output value pFL carries out a drift) has arisen, an output value pFL is detected as outlying observation during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, floor line sensor drift failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when FR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and

activation of BBW application of pressure, only an output value pFL is detected as outlying observation.

[0178] When floor line sensor drift failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.21 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.21 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.21 according to the system of this example, it can be judged that FR sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0179] Among drawing 6, when the failure shown in No.22, i.e., RR sensor appearance improper failure, (about the failure section : the foil cylinder pressure sensor 62, failure mode : failure to which an output value pRR is not outputted) has arisen, change does not arise at all in an output value pRR during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, RR sensor appearance improper failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, the phenomenon in which change does not occur at all in an output value pRR, and other output values pMC, pFR, pFL, and pRL change normally is detected.

[0180] When RR sensor appearance improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.22 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.22 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.22 according to the system of this example, it can be judged that RR sensor appearance improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0181] Among drawing 6, when the failure shown in No.23, i.e., RR sensor drift failure, (failure part: failure to which the linearity of the foil cylinder pressure sensor 62 and the failure mode:output value pRR gets worse, or failure in which an output value pRR carries out a drift) has arisen, an output value pRR is detected as outlying observation during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, RR sensor drift failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, only an output value pRR is detected as outlying observation.

[0182] When FR sensor drift failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.23 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.23 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.23 according to the system of this example, it can be judged that RR sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0183] Among drawing 6, when the failure shown in No.24, i.e., RL sensor appearance improper failure, (about the failure section : the foil cylinder pressure sensor 65, failure mode : failure to which an output value pRL is not outputted) has arisen, change does not arise at all in an output value pRL during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, RL sensor appearance improper failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RL sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, the

phenomenon in which change does not occur at all in an output value pRL, and other output values pMC, pFL, pFR, and pRR change normally is detected.

[0184] When FR sensor appearance improper failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.24 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.24 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.24 according to the system of this example, it can be judged that floor line sensor appearance improper failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0185] Among drawing 6, if master application of pressure is performed under the condition that the failure shown in No.25, i.e., Rr subcut valve-closing failure, (Rr subcut valve 63, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) has arisen, the situation where the fluid pressure breathed out from the master cylinder 16 is intercepted by Rr subcut valve 63 will arise. In this case, the phenomenon which output values pMC, pFR, pFL, and pRR change normally, and change does not produce at all in an output value pRL is detected.

[0186] Rr subcut valve 63 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Rr subcut valve-closing failure does not affect the controllability of BBW application of pressure at all. Therefore, when Rr subcut valve-closing failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0187] When Rr subcut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.25 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.25 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.25 according to the system of this example, it can be judged that Rr subcut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0188] Among drawing 6, when the failure shown in No.26, i.e., RL sensor drift failure, (failure part: failure to which the linearity of the foil cylinder pressure sensor 65 and the failure mode: output value pRL gets worse, or failure in which an output value pRL carries out a drift) has arisen, an output value pRL is detected as outlying observation during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. By the way, RL sensor drift failure does not affect the controllability of the master application of pressure about other wheels, and the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RR sensor appearance improper failure has arisen, in the both sides under activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure, only an output value pRL is detected as outlying observation.

[0189] When RL sensor drift failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.26 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.26 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.26 according to the system of this example, it can be judged that RR sensor drift failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0190] Among drawing 6, if the failure shown in No.27, i.e., Fr Maine cut valve-opening failure, (Fr Maine cut valve 50, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, Fr Maine cut valve 50 will be maintained by the valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. Fr Maine cut valve 50 is controlled by the valve-opening condition during activation of master application of pressure. Therefore, Fr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even

if Fr Maine cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0191] When Fr Maine cut valve-opening failure has arisen, in case BBW application of pressure about the right front wheel FR is performed, the fluid pressure supplied to the 1st free passage way 51 of Fr reaches the mechanical-cable-type boost valve 26 through Fr Maine cut valve 50 from FR increase linear 80. The mechanical-cable-type boost valve 26 makes switch-on the front fluid pressure path 28 and the 1st fluid pressure path 20 under the condition of not getting into the brake pedal, like \*\*\*\*. Moreover, when not getting into the brake pedal, a master cylinder 16 makes switch-on the 1st fluid pressure path 20 and the reservoir tank 18 like \*\*\*\*. For this reason, the fluid pressure which reaches the mechanical-cable-type boost valve 26 like the above with activation of BBW application of pressure reaches even the reservoir tank 18 after that. Therefore, when Fr Maine cut valve-opening failure has arisen, even if it performs BBW application of pressure about the right front wheel FR, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. It cannot be made to go up proper.

[0192] By the way, BBW application of pressure is making Fr subcut valve 55 into a clausilium condition, and where the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr are separated, it is performed. For this reason, Fr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left front wheel floor line at all. Moreover, Fr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left right rear rings RL and RR at all, either. Therefore, when Fr Maine cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFL, pRR, and pRL change normally is detected.

[0193] Among drawing 6, if the failure shown in No.28, i.e., FR increase linear close failure, (FR increase linear 80, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, FR increase linear 80 will be maintained by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. FR increase linear 80 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. Therefore, FR increase linear close failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even if FR increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0194] It is performing BBW application of pressure about the right front wheel FR, when FR increase linear close failure has arisen, and is foil cylinder pressure PW/C of the wheel. It cannot be made to go up. On the other hand, FR increase linear close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when FR increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFL, pRR, and pRL change normally is detected.

[0195] When Fr Maine cut valve-opening failure has arisen to the system like the above, and when FR increase linear close failure has arisen, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.27 and No.28 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.27 and No.28 depending on other contents of failure is not detected.

[0196] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.27 and No.28 according to the system of this example, it can be judged that Fr Maine cut valve-opening failure or FR increase linear close failure has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs judgment actuation 4 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures.

[0197] Drawing 11 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 4 should be realized. This routine is performed in step 128 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 166 first. At step 166, a

clausilium command is emitted to FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR.

[0198] At step 168, a valve-opening command is emitted to Fr subcut valve 55. If processing of this step 168 is performed, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr will be henceforth maintained by switch-on. At step 170, BBW application of pressure about the left front wheel floor line is performed. At this step 170, while emitting a clausilium command to Fr Maine cut valve 50, specifically, processing which supplies the driving signal of a predetermined pattern is performed to floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line.

[0199] At step 172, as a result of performing BBW application of pressure like the above, it is distinguished whether the output values pFR and pFL corresponding to the left forward right rings FR and floor line rise normally. When output values pFR and pFL do not rise proper, although Fr Maine cut valve 50 has received the clausilium command, it can judge that it is maintained by the valve-opening condition. In this case, the content of failure can be specified with Fr Maine cut valve-opening failure. When the above-mentioned distinction is made at this step 172, processing of step 174 is performed next. On the other hand, when output values pFR and pFL rise normally, it can be judged that Fr Maine cut valve 50 has realized the clausilium condition proper. Therefore, the content of failure can be specified with FR increase linear close failure in this case. When the above-mentioned distinction is made at this step 172, processing of step 176 is performed next.

[0200] At step 174, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 4 as A judging, and processing which specifically specifies the failure produced to brake fluid oppression equipment as Fr Maine cut valve-opening failure are performed. Termination of processing of this step 174 terminates processing of the judgment actuation-4. At step 176, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 4 as B judging, and processing which specifically specifies the failure produced to brake fluid oppression equipment as FR increase linear close failure are performed. Termination of processing of this step 174 terminates processing of the judgment actuation 4. According to the judgment actuation 4, like \*\*\*\*, the failure produced to brake fluid oppression equipment can be specified at accuracy for any of Fr Maine cut valve-opening failure and FR increase linear close failure being.

[0201] Among drawing 6, whenever the failure shown in No.29, i.e., FR increase linear open failure, (FR increase linear 80, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, FR increase linear 80 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, when Fr boost cut valve 79 is controlled by the clausilium condition, FR increase linear 80 and an accumulator 72 are separated. For this reason, even if FR increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0202] Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. If Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition under the condition that FR increase linear open failure has arisen, an accumulator 72 and the foil cylinder 53 will be in a free passage condition. For this reason, the output value pFR corresponding to [ when FR increase linear open failure has arisen ] the right front wheel FR to under activation of BBW application of pressure is accumulator \*\* PACC. The situation fixed to near arises. FR increase linear open failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when FR increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not change to a linear to a driving signal, and output values pFL, pRR, and pRL change normally during activation of BBW application of pressure is detected.

[0203] When FR increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.29 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.29 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.29 according to the system of this example, it can be judged that FR increase linear open failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0204] Among drawing 6, whenever the failure shown in No.30, i.e., decrease linear of FR close failure, (the decrease linear 90 of FR, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, the decrease linear 90 of FR is maintained by the clausilium condition. The decrease linear 90 of FR is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, decrease linear of FR close failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if decrease linear of FR close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0205] When decrease linear of FR close failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR during activation of BBW application of pressure. It cannot decompress. Therefore, when decrease linear of FR close failure has arisen, the situation where an output value pFR does not decline appropriately during activation of BBW application of pressure arises. Decrease linear of FR close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when decrease linear of FR close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFR does not decline proper during activation of BBW application of pressure, and output values pFL, pRR, and pRL change normally is detected.

[0206] When FR increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.30 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.30 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.30 according to the system of this example, it can be judged that decrease linear of FR close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0207] Among drawing 6, if the failure shown in No.31, i.e., floor line increase linear close failure, (floor-line increase linear 20, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, floor line increase linear 82 will be maintained by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. floor line increase linear 82 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. Therefore, floor line increase linear close failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even if floor line increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0208] It is performing BBW application of pressure about the left front wheel floor line, when floor line increase linear close failure has arisen, and is foil cylinder pressure PW/C of the wheel. It cannot be made to go up. On the other hand, floor line increase linear close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when floor line increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFL does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFR, pRR, and pRL change normally is detected.

[0209] When floor line increase linear close failure has arisen to the system like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.31 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.31 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.31 according to the system of this example, it can be judged that floor line increase linear close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0210] Among drawing 6, whenever the failure shown in No.32, i.e., floor line increase linear open failure, (floor-line increase linear 82, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, floor line increase linear 82 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, when Fr boost cut valve 79 is controlled by the clausilium condition, floor line increase linear 82 and an accumulator 72 are separated. For this reason, even if floor



line increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0211] Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. If Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition under the condition that floor line increase linear open failure has arisen, an accumulator 72 and the foil cylinder 56 will be in a free passage condition. For this reason, the output value pFL corresponding to [ when floor line increase linear open failure has arisen ] the left front wheel floor line to under activation of BBW application of pressure is accumulator \*\* PACC. The situation fixed to near arises. floor line increase linear open failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when floor line increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFL does not change to a linear to a driving signal, and output values pFR, pRR, and pRL change normally during activation of BBW application of pressure is detected.

[0212] When floor line increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.32 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.32 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.32 according to the system of this example, it can be judged that floor line increase linear open failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0213] Among drawing 7 , whenever the failure shown in No.33, i.e., decrease linear of floor line close failure, (the decrease linear 92 of floor line, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, the decrease linear 92 of floor line is maintained by the clausilium condition. During activation of master application of pressure, the decrease linear 92 of floor line is controlled by the clausilium condition. For this reason, decrease linear of floor line close failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if decrease linear of floor line close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0214] When decrease linear of floor line close failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line during activation of BBW application of pressure. It cannot decompress. Therefore, when decrease linear of floor line close failure has arisen, the situation where an output value pFL does not decline appropriately during activation of BBW application of pressure arises. Decrease linear of floor line close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when decrease linear of floor line close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pFL does not decline proper during activation of BBW application of pressure, and output values pFR, pRR, and pRL change normally is detected.

[0215] When floor line increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.33 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.33 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.33 according to the system of this example, it can be judged that decrease linear of floor line close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0216] Among drawing 7 , if the failure shown in No.34, i.e., Rr Maine cut valve-opening failure, (Rr Maine cut valve 58, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, Rr Maine cut valve 58 will be maintained by the valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. Rr Maine cut valve 58 is controlled by the valve-opening condition during activation of master application of pressure. Therefore, Rr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even if Rr Maine cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0217] When Rr Maine cut valve-opening failure has arisen, in case BBW application of pressure is performed about the right rear wheel RR, the fluid pressure supplied to the 1st free passage way 59 of Rr reaches a master cylinder 16 through Rr Maine cut valve 58 from RR increase linear 86. A master cylinder 16 makes switch-on the 2nd fluid pressure path 20 and the reservoir tank 18 under the condition of not getting into the brake pedal, like \*\*\*. For this reason, the fluid pressure which reaches a master cylinder 16 like the above with activation of BBW application of pressure reaches even the reservoir tank 18 after that. Therefore, when Rr Maine cut valve-opening failure has arisen, even if it performs BBW application of pressure about the right rear wheel RR, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. It cannot be made to go up proper.

[0218] By the way, BBD application of pressure is making Rr subcut valve 63 into a clausilium condition, and where the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr are separated, it is performed. For this reason, Rr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left rear wheel RL at all. Moreover, Rr Maine cut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left forward right rings floor line and FR at all, either. Therefore, when Rr Maine cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRR does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFR, pFL, and pRL change normally is detected.

[0219] Among drawing 7, if the failure shown in No.35, i.e., RR increase linear close failure, (RR increase linear 86, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, RR increase linear 86 will be maintained by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. RR increase linear 86 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. Therefore, RR increase linear close failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even if RR increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0220] It is performing BBW application of pressure about the right rear wheel RR, when RR increase linear close failure has arisen, and is foil cylinder pressure PW/C of the wheel. It cannot be made to go up. On the other hand, RR increase linear close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RR increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRR does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFR, pFL, and pRL change normally is detected.

[0221] When Rr Maine cut valve-opening failure has arisen to the system like the above, and when RR increase linear close failure has arisen, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.34 and No.35 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.34 and No.35 depending on other contents of failure is not detected.

[0222] For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.34 and No.35 according to the system of this example, it can be judged that Rr Maine cut valve-opening failure or RR increase linear close failure has arisen to brake fluid oppression equipment. When the above-mentioned decision is made by fail judging processing, ECU10 performs judgment actuation 5 henceforth that the content of failure should be specified as one side of these failures.

[0223] Drawing 12 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 5 should be realized. This routine is performed in step 128 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 178 first. At step 178, a clausilium command is emitted to RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR.

[0224] At step 180, a valve-opening command is emitted to Rr subcut valve 63. If processing of this step 180 is performed, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr will be henceforth maintained by switch-on. At step 182, BBW application of pressure about the left rear wheel RL is performed. At this step 182, while emitting a clausilium command to Rr Maine cut valve 58,



specifically, processing which supplies the driving signal of a predetermined pattern is performed to RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL.

[0225] At step 184, as a result of performing BBW application of pressure like the above, it is distinguished whether the output values pRR and pRL corresponding to the left right rear rings RR and RL rise normally. When output values pRR and pRL do not rise proper, although Rr Maine cut valve 58 has received the clausilium command, it can judge that it is maintained by the valve-opening condition. In this case, the content of failure can be specified with Rr Maine cut valve-opening failure. When the above-mentioned distinction is made at this step 184, processing of step 186 is performed next. On the other hand, when output values pRR and pRL rise normally, it can be judged that Rr Maine cut valve 58 has realized the clausilium condition proper. Therefore, the content of failure can be specified with RR increase linear close failure in this case. When the above-mentioned distinction is made at this step 184, processing of step 188 is performed next.

[0226] At step 186, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 5 as A judging, and processing which specifically specifies the failure produced to brake fluid oppression equipment as Rr Maine cut valve-opening failure are performed. Termination of processing of this step 186 terminates processing of the judgment actuation 5. At step 188, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 5 as B judging, and processing which specifically specifies brake fluid oppression equipment student \*\*\*\*\* failure as RR increase linear close failure are performed. Termination of processing of this step 186 terminates processing of the judgment actuation 5. According to the judgment actuation 5, like \*\*\*\*, brake fluid oppression equipment student \*\*\*\*\* failure can be specified at accuracy for any of Rr Maine cut valve-opening failure and RR increase linear close failure being.

[0227] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.36, i.e., RR increase linear open failure, (RR increase linear 86, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, RR increase linear 86 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, when Rr boost cut valve 84 is controlled by the clausilium condition, RR increase linear 86 and an accumulator 72 are separated. For this reason, even if RR increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0228] Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. If Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition under the condition that RR increase linear open failure has arisen, an accumulator 72 and the foil cylinder 61 will be in a free passage condition. For this reason, the output value pRR corresponding to [ when RR increase linear open failure has arisen ] the right rear wheel RR to under activation of BBW application of pressure is accumulator \*\* PACC. The situation fixed to near arises. RR increase linear open failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when RR increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRR does not change to a linear to a driving signal, and output values pFR, pFL, and pRL change normally during activation of BBW application of pressure is detected.

[0229] When RR increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.36 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.36 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.36 according to the system of this example, it can be judged that FR increase linear open failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0230] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.37, i.e., decrease linear of RR close failure, (the decrease linear 94 of RR, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, the decrease linear 94 of RR is maintained by the clausilium condition. The decrease linear 94 of RR is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, decrease linear of RR close failure does not affect the controllability of the

master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if decrease linear of RR close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0231] When decrease linear of RR close failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR during activation of BBW application of pressure. It cannot decompress. Therefore, when decrease linear of RR close failure has arisen, the situation where an output value pRR does not decline appropriately during activation of BBW application of pressure arises. Decrease linear of RR close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when decrease linear of RR close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRR does not decline proper during activation of BBW application of pressure, and output values pFR, pFL, and pRL change normally is detected.

[0232] When RR increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.37 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.37 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.37 according to the system of this example, it can be judged that decrease linear of RR close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0233] Among drawing 7, if the failure shown in No.38, i.e., RL increase linear close failure, (RL increase linear 88, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, RL increase linear 88 will be maintained by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. RL increase linear 88 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. Therefore, RL increase linear close failure does not affect the controllability of the master application of pressure to each wheel at all. For this reason, even if RL increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0234] It is performing BBW application of pressure about the left rear wheel RL, when RL increase linear close failure has arisen, and is foil cylinder pressure PW/C of the wheel. It cannot be made to go up. On the other hand, RL increase linear close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. For this reason, when RL increase linear close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRL does not rise proper during activation of BBW application of pressure, and other output values pFR, pFL, and pRR change normally is detected.

[0235] When RL increase linear close failure has arisen to the system like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.38 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.38 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.38 according to the system of this example, it can be judged that RL increase linear close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0236] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.39, i.e., RL increase linear open failure, (RL increase linear 88, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, RL increase linear 88 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, when Rr boost cut valve 84 is controlled by the clausilium condition, RL increase linear 88 and an accumulator 72 are separated. For this reason, even if RL increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0237] Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. If Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition under the condition that RL increase linear open failure has arisen, an accumulator 72 and the foil cylinder 64 will be in a free passage condition. For this reason, the output value pRL corresponding to [ when RL increase linear open failure has arisen ] the left rear wheel RL to under activation of BBW application of

pressure is accumulator \* PACC. The situation fixed to near arises. RL increase linear open failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all.

Therefore, when RL increase linear open failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRL does not change to a linear to a driving signal, and output values pFL, pFR, and pRR change normally during activation of BBW application of pressure is detected.

[0238] When RL increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.39 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.39 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.39 according to the system of this example, it can be judged that RL increase linear open failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0239] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.40, i.e., decrease linear of RL close failure, (the decrease linear 96 of RL, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, the decrease linear 96 of RL is maintained by the clausilium condition. The decrease linear 96 of RL is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, decrease linear of RL close failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if decrease linear of RL close failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0240] When decrease linear of RL close failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL during activation of BBW application of pressure. It cannot decompress. Therefore, when decrease linear of RL close failure has arisen, the situation where an output value pRL does not decline appropriately during activation of BBW application of pressure arises. Decrease linear of RL close failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about other wheels at all. Therefore, when decrease linear of RL close failure has arisen, the phenomenon in which an output value pRL does not decline proper during activation of BBW application of pressure, and output values pFR, pFL, and pRR change normally is detected.

[0241] When RL increase linear open failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.40 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.40 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.40 according to the system of this example, it can be judged that decrease linear of RL close failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0242] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.41, i.e., Fr subcut valve-opening failure, (Fr subcut valve 55, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, let the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr be switch-on. Fr subcut valve 55 is controlled by the valve-opening condition during activation of master application of pressure. For this reason, Fr subcut valve-opening failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Fr subcut valve-opening failure has occurred, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0243] If BBW application of pressure about the right front wheel FR is performed under the condition that Fr subcut valve-opening failure has arisen, the fluid pressure supplied to the 1st free passage way 51 of Fr will flow also into the 2nd free passage way 52 of Fr through Fr subcut valve 55 from FR increase linear 80. If similarly BBW application of pressure about the left front wheel floor line is performed under the condition that Fr subcut valve-opening failure has arisen, the fluid pressure supplied to the 2nd free passage way 52 of Fr will flow also into the 1st free passage way 51 of Fr through Fr subcut valve 55 from floor line increase linear 82. For this reason, when Fr subcut valve-opening failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR during activation of BBW application of

pressure. Foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It is independently uncontrollable.

[0244] Fr subcut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left right rear rings RR and RL at all. Therefore, when Fr subcut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which output values pFL and pFR interlock mutually during activation of BBW application of pressure, and change, and output values pRR and pRL change normally is detected. When Fr subcut valve-opening failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.41 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.41 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.41 according to the system of this example, it can be judged that Fr subcut valve-opening failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0245] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.42, i.e., Fr boost cut valve-closing failure, (Fr boost cut valve 79, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, FR increase linear 80 and floor line increase linear 82 are intercepted from an accumulator 72. Fr boost cut valve 79 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, Fr boost cut valve-closing failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Fr boost cut valve-closing failure has occurred, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0246] Under the condition that Fr boost cut valve-closing failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR by BBW application of pressure. And foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It cannot be made to go up. On the other hand, Fr boost cut valve-closing failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left right rear rings RR and RL at all. Therefore, when Fr boost cut valve-closing failure has arisen, the phenomenon in which change does not appear in output values pFL and pFR, and output values pRR and pRL change normally during activation of BBW application of pressure is detected.

[0247] When Fr boost cut valve-closing failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.42 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.42 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.42 according to the system of this example, it can be judged that Fr boost cut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0248] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.43, i.e., Rr subcut valve-opening failure, (Rr subcut valve 63, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, let the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr be switch-on. Rr subcut valve 63 is controlled by the valve-opening condition during activation of master application of pressure. For this reason, Rr subcut valve-opening failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Rr subcut valve-opening failure has occurred, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0249] If BBW application of pressure about the right rear wheel RR is performed under the condition that Rr subcut valve-opening failure has arisen, the fluid pressure supplied to the 1st free passage way 59 of Rr will flow also into the 2nd free passage way 60 of Rr through Rr subcut valve 63 from RR increase linear 86. If similarly BBW application of pressure about the left rear wheel RL is performed under the condition that Rr subcut valve-opening failure has arisen, the fluid pressure supplied to the 2nd free passage way 60 of Rr will flow also into the 1st free passage way 59 of Rr through Rr subcut valve 63 from RL increase linear 88. For this reason, when Rr subcut valve-opening failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR during activation of BBW application of pressure.

Foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It is independently uncontrollable.

[0250] Rr subcut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left forward right rings FR and floor line at all. Therefore, when Rr subcut valve-opening failure has arisen, the phenomenon of output values pFR and pFL changing normally, and output values pRR and pRL interlocking mutually and changing during activation of BBW application of pressure is detected. When Rr subcut valve-opening failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.43 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.43 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.43 according to the system of this example, it can be judged that Rr subcut valve-opening failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0251] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.44, i.e., Rr boost cut valve-closing failure, (Rr boost cut valve 84, failure mode: about the failure section : a clausilium condition fixing) occurs, RR increase linear 86 and RL increase linear 88 are intercepted from an accumulator 72. Rr boost cut valve 84 is controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, Rr boost cut valve-closing failure does not affect the controllability of the master application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Rr boost cut valve-closing failure has occurred, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0252] Under the condition that Rr boost cut valve-closing failure has arisen, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR by BBW application of pressure. And foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It cannot be made to go up. On the other hand, Rr boost cut valve-closing failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about the left forward right rings FR and floor line at all. Therefore, when Rr boost cut valve-closing failure has arisen, the phenomenon which output values pFR and pFL change normally, and change does not produce in output values pRR and pRL during activation of BBW application of pressure is detected.

[0253] When Rr boost cut valve-closing failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown No.44 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.44 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are detected in the combination shown in No.44 according to the system of this example, it can be judged that Rr boost cut valve-closing failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0254] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.45, i.e., Fr boost cut valve-opening failure, (Fr boost cut valve 79, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, Fr boost cut valve 79 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, it is required that Fr boost cut valve 79 should be made into a clausilium condition. If Fr boost cut valve-opening failure has arisen, the above-mentioned demand cannot be filled, but it sets during activation of master application of pressure, and is accumulator \*\* PACC. FR increase linear 80 and floor line increase linear 82 are reached.

[0255] However, FR increase linear 80 and floor line increase linear 82 are controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, accumulator \*\* PACC Even if it reaches FR increase linear 80 and floor line increase linear 82, the controllability of the master application of pressure about each wheel is not spoiled under that effect. Therefore, even if Fr boost cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0256] Fr boost cut valve 79 is controlled by the valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Fr boost cut valve-opening failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Fr boost cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pFR, pFL, pRR, and



pRL change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0257] When Fr boost cut valve-opening failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, as shown in No.45, all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are normally outputted during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Therefore, about Fr boost cut valve-opening failure, it is undetectable with the above-mentioned fail judging processing. For this reason, when the combination shown in No.45 by fail judging processing is detected, ECU10 performs judgment actuation 6 that the existence of Fr boost cut valve-opening failure should be judged.

[0258] Drawing 13 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 6 should be realized. This routine is performed in step 130 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 190 first. At step 190, a clausilium command is emitted to Fr boost cut valve 79. When Fr boost cut valve-opening failure has not arisen, Fr boost cut valve 79 will be in a clausilium condition by performing processing of this step 190. On the other hand, when Fr boost cut valve-opening failure has arisen, even after processing of this step 190 is performed, Fr boost cut valve 79 is maintained by the valve-opening condition.

[0259] At step 192, BBW application of pressure for the right front wheel FR or the left front wheel floor line is performed. Specifically at this step 192, processing which drives FR increase linear 80 of the right front wheel FR and the decrease linear 90 of FR or FR increase linear 80 of the left front wheel RR, and the decrease linear 92 of floor line by the predetermined control pattern is performed. At step 194, it is distinguished by performing the above-mentioned BBW application of pressure whether output values pFR or pFL rose proper. Consequently, if output values pFR or pFL are rising, when being distinguished, in spite of emitting the clausilium command, Fr boost cut valve 79 is maintained by the valve-opening condition, namely, can judge that Fr boost cut valve-opening failure has arisen. If the above-mentioned decision is made, processing of step 196 will be performed next. On the other hand, if lifting of output values pFR or pFL is not accepted, when being distinguished at this step 194, it can be judged that Fr boost cut valve-opening failure has not arisen. In this case, processing of step 198 is performed next.

[0260] At step 196, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 6 as A judging, and processing which recognizes failure of brake fluid oppression equipment, and specifically specifies the content of failure as Fr boost cut valve-opening failure are performed. Termination of processing of this step 196 terminates processing of the judgment actuation 6. At step 198, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 6 as B judging, and processing which specifically recognizes that failure of brake fluid oppression equipment is not detected are performed. Termination of processing of this step 198 terminates processing of the judgment actuation 6. According to the judgment actuation 6, like \*\*\*\*, it can judge to accuracy whether Fr boost cut valve-opening failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0261] Among drawing 7, whenever the failure shown in No.46, i.e., Rr boost cut valve-opening failure, (Rr boost cut valve 84, failure mode: about the failure section : a valve-opening condition fixing) occurs, Rr boost cut valve 84 is maintained by the valve-opening condition. During activation of master application of pressure, it is required that Rr boost cut valve 84 should be made into a clausilium condition. If Rr boost cut valve-opening failure has arisen, the above-mentioned demand cannot be filled, but it sets during activation of master application of pressure, and is accumulator \*\* PACC. RR increase linear 86 and RL increase linear 88 are reached.

[0262] However, RR increase linear 86 and RL increase linear 88 are controlled by the clausilium condition during activation of master application of pressure. For this reason, accumulator \*\* PACC Even if it reaches RR increase linear 86 and RL increase linear 88, the controllability of the master application of pressure about each wheel is not spoiled under that effect. Therefore, even if Rr boost cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of master application of pressure.

[0263] Rr boost cut valve 84 is controlled by the valve-opening condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, Rr boost cut valve-opening failure does not affect the



controllability of the BBW application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if Rr boost cut valve-opening failure has arisen, the phenomenon in which all the output values pFR, pFL, pRR, and pRL change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0264] When Rr boost cut valve-opening failure has occurred to brake fluid oppression equipment like the above, as shown in No.46, all the output values pMC, pFR, pFL, pRR, and pRL are normally outputted during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Therefore, about Rr boost cut valve-opening failure, it is undetectable with the above-mentioned fail judging processing. For this reason, when the combination shown in No.46 by fail judging processing is detected, ECU10 performs judgment actuation 7 that the existence of Rr boost cut valve-opening failure should be judged.

[0265] Drawing 14 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 7 should be realized. This routine is performed in step 130 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 200 first. At step 200, a clausilium command is emitted to Rr boost cut valve 84. When Rr boost cut valve-opening failure has not arisen, Rr boost cut valve 84 will be in a clausilium condition by performing processing of this step 200. On the other hand, when Rr boost cut valve-opening failure has arisen, even after processing of this step 200 is performed, Rr boost cut valve 84 is maintained by the valve-opening condition.

[0266] At step 202, BBW application of pressure for the right rear wheel RR or the left rear wheel RL is performed. Specifically at this step 202, processing which drives RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR or the RL increase linear 88 increase linear 86, and the decrease linear 96 of RL of the right rear wheel RR by the predetermined control pattern is performed. At step 204, it is distinguished by performing the above-mentioned BBW application of pressure whether output values pRR or pRL rose proper. Consequently, if output values pRR or pRL are rising, when being distinguished, in spite of emitting the clausilium command, Rr boost cut valve 84 is maintained by the valve-opening condition, namely, can judge that Rr boost cut valve-opening failure has arisen. If the above-mentioned decision is made, processing of step 206 will be performed next. On the other hand, if lifting of output values pRR or pRL is not accepted, when being distinguished at this step 204, it can be judged that Rr boost cut valve-opening failure has not arisen. In this case, processing of step 208 is performed next.

[0267] At step 206, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 7 as A judging, and processing which recognizes failure of brake fluid oppression equipment, and specifically specifies the content of failure as Rr boost cut valve-opening failure are performed. Termination of processing of this step 206 terminates processing of the judgment actuation 7. At step 208, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 7 as B judging, and processing which specifically recognizes that failure of brake fluid oppression equipment is not detected are performed. Termination of processing of this step 208 terminates processing of the judgment actuation 7. According to the judgment actuation 7, like \*\*\*\*, it can judge to accuracy whether Rr boost cut valve-opening failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0268] If the failure shown in No.47 among drawing 7, i.e., mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure, (the mechanical-cable-type boost valve 26, failure mode: the ball valve [ : ] 41 which intercepts accumulator \*\* PACC in about the failure section a valve-opening location fixing) occurs, it is accumulator \*\* PACC. The situation which flows into the pressure regulation room 45 of the mechanical-cable-type boost valve 26 always arises from the high voltage path 29 (refer to drawing 2).

[0269] The pressure regulation room 45 of the mechanical-cable-type boost valve 45 is open for free passage on the reservoir tank 18 through the master \*\* room 45, the 1st fluid pressure path 20, and a master cylinder 16, when brakes operation is not performed. Therefore, when the amount of brake Froude who flows into the pressure regulation room 46 from the high voltage path 29 is little, even if mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen, the internal pressure of the pressure regulation room 46 is maintained near the atmospheric pressure.

[0270] Thus, the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure to which little brake Froude is made to flow into the mechanical-cable-type boost valve 26 does not make the interior of the pressure regulation room 46 generate high fluid pressure, when brakes operation is not performed. Moreover,

after brakes operation was started in this case, the mechanical-cable-type boost valve 26 is master cylinder \*\* PM/C to the interior of the pressure regulation room 45. The suitable fluid pressure  $P_c$  responded is generated. For this reason, when brake Froude's amount of leaks is little, even if mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen, the phenomenon in which all the output values  $p_{MC}$ ,  $p_{FR}$ ,  $p_{FL}$ ,  $p_{RR}$ , and  $p_{RL}$  change normally during activation of master application of pressure is detected.

[0271] During activation of BBW application of pressure, the mechanical-cable-type boost valve 28, and the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr are separated by making Fr Maine cut valve 50 into a clausilium condition. For this reason, mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure does not affect the controllability of the BBW application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen, the phenomenon in which all the output values  $p_{FR}$ ,  $p_{FL}$ ,  $p_{RR}$ , and  $p_{RL}$  change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0272] When the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by the little leak of brake Froude has occurred like the above, as shown in No.47, all the output values  $p_{MC}$ ,  $p_{FR}$ ,  $p_{FL}$ ,  $p_{RR}$ , and  $p_{RL}$  are normally outputted during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Therefore, about such mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure, it is undetectable with the above-mentioned fail judging processing. For this reason, when the combination shown in No.47 by fail judging processing is detected, ECU10 performs judgment actuation 8 that the existence of mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure should be judged.

[0273] Drawing 15 shows the flow chart of an example of the control routine which ECU10 performs that judgment actuation 8 should be realized. This routine is performed in step 130 shown in above-mentioned drawing 4. Starting of this routine performs processing of step 210 first. At step 210, the actuation frequency  $\alpha$  of the pump device 68 calculates. Specifically, let the count to which the pump device 68 operated between past predetermined periods be the actuation frequency  $\alpha$  of the pump device 68 at this step 210.

[0274] At step 212, it is distinguished whether the actuation frequency  $\alpha$  is eight or more predetermined values TH. Consequently, if  $\alpha \geq TH$  8 is materialized, when being distinguished, it is accumulator \*\* PACC. It can be judged that it is consumed so much. It sets to the system of this example and is accumulator \*\* PACC. It is consumed so much because mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure occurs. Therefore, when the above-mentioned conditions are satisfied, it can be judged that mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen. In this case, processing of step 214 is performed next. If  $\alpha \geq TH$  8 is not materialized, when being distinguished on the other hand, it is accumulator \*\* PACC. Consumption is not so abundant, namely, it can be judged that mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has not arisen. In this case, processing of step 216 is performed next.

[0275] At step 216, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 8 as A judging, and processing which recognizes failure of brake fluid oppression equipment, and specifically specifies the content of failure as mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure are performed. Termination of processing of this step 216 terminates processing of the judgment actuation 8. At step 218, processing which considers the judgment result of the judgment actuation 8 as B judging, and processing which specifically recognizes that failure of brake fluid oppression equipment is not detected are performed. Termination of processing of this step 218 terminates processing of the judgment actuation 8. According to the judgment actuation 8, like \*\*\*\*, it can judge to accuracy whether mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0276] Among drawing 7, the combination shown in No.48 is detected, when the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by a lot of amounts of leaks occurs. That is, under the condition that the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by a lot of amounts of leaks has occurred, when brakes operation is not performed, as compared with atmospheric pressure, high fluid pressure occurs in the pressure regulation room 46 of the mechanical-cable-type boost valve 26. This fluid pressure is accumulator \*\* PACC rapidly, after the flow with a master cylinder 16 and the

reservoir tank 18 was intercepted by starting brakes operation. It goes up to near.

[0277] For this reason, when master application of pressure is performed under the condition that the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by a lot of amounts of leaks has occurred, after master application of pressure is started, lifting with rapid internal pressure of the 1st fluid pressure path 20 and fluid pressure  $P_c$  generated with the mechanical-cable-type boost valve 26 is shown. By the way, even if mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has brake Froude's abundant amount of leaks, it does not affect the controllability of the BBW application of pressure about each wheel at all. Therefore, even if the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by a lot of amounts of leaks has arisen, the phenomenon in which all the output values  $pFR$ ,  $pFL$ ,  $pRR$ , and  $pRL$  change normally is detected during activation of BBW application of pressure.

[0278] When the mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure accompanied by a lot of [ to brake fluid oppression equipment ] amounts of leaks like the above has occurred, output values  $pMC$ ,  $pFR$ ,  $pFL$ ,  $pRR$ , and  $pRL$  are detected in the combination shown No.48 during activation of master application of pressure, and activation of BBW application of pressure. Moreover, in the system of this example, the combination shown in No.48 depending on other contents of failure is not detected. For this reason, when output values  $pMC$ ,  $pFR$ ,  $pFL$ ,  $pRR$ , and  $pRL$  are detected in the combination shown in No.48 according to the system of this example, it can be judged that mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has arisen to brake fluid oppression equipment.

[0279] When failure occurs to a system like \*\*\*\* by performing fail judging processing mentioned above and judgment processings 1-8 according to the brake fluid oppression equipment of this example, the generating part and the mode of the failure can be specified as accuracy. By the way, it sets to the above-mentioned fail judging processing. The combination of the output values  $pMC$ ,  $pFR$ ,  $pFL$ ,  $pRR$ , and  $pRL$  always detected with activation of master application of pressure since the content of failure was specified. Although the combination of the output values  $pFR$ ,  $pFL$ ,  $pRR$ , and  $pRL$  detected with activation of BBW application of pressure is doubled and taken into consideration, in order to specify the content of failure, in no cases, it is necessary to not necessarily double and take these both into consideration.

[0280] That is, No.7, 8, 14-18, and the combination that reaches 21-23 and is shown in 26 are combination which is not generated depending on other contents of failure among drawing 5 thru/or drawing 7 among the combination of the output value accompanying master application of pressure. Similarly, No.30 and the combination shown in 33, 37, 40-44 are combination which is not generated depending on other contents of failure among drawing 5 thru/or drawing 7 among the combination of output value accompanying BBW application of pressure. For this reason, about such combination, it is good also as specifying the content of failure only based on the combination of the output value accompanying BBW application of pressure only based on the combination of the output value accompanying master application of pressure.

[0281] Next, the actuation corresponding to the fail performed in the brake fluid oppression equipment of this example with reference to drawing 16 thru/or drawing 25 with above-mentioned drawing 1 and drawing 2 is explained. Drawing 16 thru/or drawing 25 show the content of the actuation corresponding to the fail performed at the above-mentioned step 126 in the brake fluid oppression equipment of this example. If the content of failure is specified by the fail judging processing and judgment actuation which were mentioned above, brake fluid oppression equipment will perform actuation corresponding to the fail beforehand defined about each of the content of failure, as shown in drawing 16 thru/or drawing 25. in addition, the technique (master application of pressure or BBW application of pressure) of the application of pressure performed by the column of the "control technique" in drawing 16 thru/or drawing 25 when damping force is required of each wheel -- moreover, in case it originates in an operator's brakes operation and BBW application of pressure is required, the output value made into reference pressure is shown in the column of "BBW criteria."

[0282] When the content of failure of No.1, i.e., MC-Rr side boost improper failure, is detected, Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition as actuation corresponding to fail. Whenever the

above-mentioned processing is performed, the Rr side fluid pressure room of the master cylinder 16 which has produced failure is separable from a fluid pressure circuit. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when the cause of failure is failure of a master cylinder 16 etc., it can prevent certainly air mixing in the downstream of Rr Main cut valve 58.

[0283] If an operator gets into a brake pedal 12 after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will detect the brakes operation force based on the output value pMC of the master \*\* sensor 24. And ECU10 is foil cylinder pressure PW/C of each wheel by operating all other control valves like always [ positive ] by making the output value pMC into reference pressure. The pressure is regulated by BBW application of pressure. In this case, although MC-Rr side boost improper failure has arisen, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0284] When the content of failure of No.7, i.e., MC-Rr lateral pressure containment failure, is detected, the same actuation as the case where the content of failure of No.1 is detected corresponding to fail is performed. When MC-Rr side boost containment failure has arisen according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of all wheels. It is controllable by BBW application of pressure to a proper value.

[0285] When MC and content [ of No.9 ] of failure, i.e., the Fr side boost, improper failure are detected, processing which makes a clausilium condition RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR, and makes Rr Main cut valve 58 a valve-opening condition, and makes Rr subcut valve 63 a clausilium condition is performed. It is master cylinder \*\* PM/C to the foil cylinder 61 of the right rear wheel RR, intercepting the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr according to the above-mentioned processing. It can lead.

[0286] After the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. The pressure is regulated by master application of pressure. In this case, an output value pRR is master cylinder \*\* PM/C. It is in agreement. By the way, when MC-Fr side boost improper failure has arisen, it is master cylinder \*\* PM/C by the master \*\* sensor 24. It is undetectable. Therefore, it is foil cylinder pressure PW/C of which wheel in this case. Depending on the BBW application of pressure which makes an output value pMC reference pressure, the pressure cannot be regulated proper.

[0287] In this example, ECU10 performs BBW application of pressure about the right front wheel FR, the left front wheel floor line, and the right rear wheel RR by making the output value pRR corresponding to the right rear wheel RR into reference pressure, when brakes operation is performed like the above. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL While being controlled like always [ positive ], it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. Master cylinder \*\* PM/C It is controlled isotonic. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that MC-Fr side boost improper failure has arisen.

[0288] When the content of failure of No.14, i.e., MC-Fr lateral pressure containment failure, is detected, the same actuation as the case where the content of failure of No.9 is detected corresponding to fail is performed. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when MC-Fr side boost containment failure has arisen, in all wheels, damping force can be efficiently generated by performing BBW application of pressure by making an output value pRR into reference pressure.

[0289] When the content of failure of No.15, i.e., MC sensor appearance improper failure, is detected, the same actuation as the case where the content of failure of No.9 is detected corresponding to fail is performed. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when MC sensor appearance improper failure has arisen, in all wheels, damping force can be efficiently generated by performing BBW application of pressure by making an output value pRR into reference pressure.

[0290] When the content of failure of No.16, i.e., MC sensor drift failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is master cylinder \*\* PM/C by the amount of line mold shifts or the amount of drifts of an output value pMC of the master \*\* sensor 24 being little, and amending an output value pMC. It performs, when it can detect to accuracy. On the other hand, response \*\* is master cylinder \* PM/C depending on the amount of

mold shifts or the amount of drifts having arisen so much in the output value pMC of the master \*\* sensor 24, and amending an output value pMC. It performs, when it cannot detect to accuracy.  
 [0291] It is master cylinder \*\* PM/C by ECU10 amending to an output value pMC according to response \*\*. It detects. And ECU10 is based on the master cylinder \*\* PM/C, and is foil cylinder pressure PW/C of all wheels. The pressure is regulated. Thus, although MC sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0292] According to response \*\*, the same actuation as the case where the content of failure of No.9 is detected corresponding to fail is performed. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when MC sensor drift failure has arisen, in all wheels, damping force can be efficiently generated by performing BBW application of pressure by making an output value pRR into reference pressure. When the content of failure of No.17, i.e., FR sensor appearance improper failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. or [ in addition, / performing any of response \*\* and response \*\* to the content of failure of No.17 ] -- the property and condition of a system -- responding -- beforehand -- or it is determined suitably.

[0293] According to response \*\*, FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR are made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26. When response \*\* is performed, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR henceforth. Foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It becomes isotonic.

[0294] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. The fluid pressure supplied to the left front wheel floor line is supplied to the right front wheel FR by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR similarly. It is controllable proper. Thus, according to \*\* corresponding to the above, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that FR sensor appearance improper failure has arisen.

[0295] According to response \*\*, about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, according to response \*\*, BBW application of pressure about the right front wheel FR is realized by ECU10 not being concerned with the value of an output value pFR, controlling FR increase linear 80 like floor line increase linear 82, and controlling the decrease linear 90 of FR like the decrease linear 92 of floor line. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, like the case of response \*\*, although the foil cylinder pressure sensor 54 cannot output an output value pFR, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0296] When the content of failure of No.18, i.e., FR sensor drift failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* has little amount of line mold shifts or amount of drifts of an output value pFR of the foil cylinder pressure sensor 54, and when foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR can detect to accuracy by amending an output value pFR, it is performed. On the other hand, response \*\* is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR depending on the amount of line mold shifts or the amount of drifts having arisen so much in the output value pFR of the foil cylinder pressure sensor 54, and amending an output value pFR. It performs, when it cannot detect to accuracy.

[0297] According to response \*\*, about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR by ECU10 amending to an output value



pFR according to response \*\*. It detects. And ECU10 is the foil cylinder pressure PW/C. It is based and BBW application of pressure of the right front wheel FR is performed. Thus, although FR sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0298] According to response \*\*, the same actuation as the case where the content of failure of No.17 is detected corresponding to fail (response \* or response \*\*) is performed. While being able to perform BBW application of pressure by the same technique as always [ positive ] about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR according to the above-mentioned actuation corresponding to fail Foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line By leading to the right front wheel FR, (Response \*\*), Or BBW application of pressure can be performed proper also about (response \*\*) and the right front wheel FR by controlling FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR like floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line. Thus, although FR sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0299] When the content of failure of No.19, i.e., floor line sensor appearance improper failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. or [ in addition, / performing any of response \*\* and response \*\* to the content of failure of No.19 ] -- the property and condition of a system -- responding -- beforehand -- or it is determined suitably. According to response \*\*, floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line are made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways and the mechanical-cable-type boost valve 26 can be intercepted. When response \*\* is performed, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line henceforth. Foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR It becomes isotonic.

[0300] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. The fluid pressure supplied to the right front wheel FR is supplied to the left front wheel floor line by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line similarly. It is controllable proper. Thus, according to \*\* corresponding to the above, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that FR sensor appearance improper failure has arisen.

[0301] According to response \*\*, about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, according to response \*\*, BBW application of pressure about the left front wheel floor line is realized by ECU10 not being concerned with the value of an output value pFL, controlling floor line increase linear 82 like FR increase linear 80, and controlling the decrease linear 92 of floor line like the decrease linear 90 of FR. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, like the case of response \*\*, although the foil cylinder pressure sensor 57 cannot output an output value pFL, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0302] When the content of failure of No.21, i.e., floor line sensor drift failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* has little amount of line mold shifts or amount of drifts of an output value pFL of the foil cylinder pressure sensor 57, and when foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line can detect to accuracy by amending an output value pFL, it is performed. On the other hand, response \*\* is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line depending on the amount of line mold shifts or the amount of drifts having arisen so much in the output value pFL of the foil cylinder pressure sensor 57, and amending an output value pFL. It performs, when it cannot detect to accuracy.



[0303] According to response \*\*, about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line by ECU10 amending to an output value pFL according to response \*\*. It detects. And ECU10 is the foil cylinder pressure PW/C. It is based and BBW application of pressure of the left front wheel floor line is performed. Thus, although floor line sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0304] According to response \*\*, the same actuation as the case where the content of failure of No.19 is detected corresponding to fail (response \*\* or response \*\*) is performed. While being able to perform BBW application of pressure by the same technique as always [ positive ] about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR according to the above-mentioned actuation corresponding to fail Foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR By leading to the left front wheel floor line, (Response \*\*), Or BBW application of pressure can be performed proper also about (response \*\*) and the left front wheel floor line by controlling floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line like FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR. Thus, although floor line sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0305] When the content of failure of No.22, i.e., RR sensor appearance improper failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. or [ in addition, / performing any of response \*\* and response \*\* to the content of failure of No.22 ] -- the property and condition of a system -- responding -- beforehand -- or it is determined suitably. According to response \*\*, RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR are made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways and master cylinders 16 can be intercepted. When response \*\* is performed, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR henceforth. Foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It becomes isotonic.

[0306] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. The fluid pressure supplied to the left rear wheel RL is supplied also to the right rear wheel RR by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is. Foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL It is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR similarly. It is controllable proper. Thus, according to \*\* corresponding to the above, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that FR sensor appearance improper failure has arisen.

[0307] According to response \*\*, about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, according to response \*\*, BBW application of pressure about the right rear wheel RR is realized by ECU10 not being concerned with the value of an output value pRR, controlling RR increase linear 86 like RL increase linear 88, and controlling the decrease linear 94 of RR like the decrease linear 96 of RL. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, like the case of response \*\*, although the foil cylinder pressure sensor 62 cannot output an output value pRR, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0308] When the content of failure of No.23, i.e., RR sensor drift failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* has little amount of line mold shifts or amount of drifts of an output value pRR of the foil cylinder pressure sensor 62, and when foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR can detect to accuracy by amending an output value pRR, it is performed. On the other hand, response \*\* is foil cylinder pressure

PW/C of the right rear wheel RR depending on the amount of line mold shifts or the amount of drifts having arisen so much in the output value pFR of the foil cylinder pressure sensor 62, and amending an output value pFR. It performs, when it cannot detect to accuracy.

[0309] According to response \*\*, about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR by ECU10 amending to an output value pRR according to response \*\*. It detects. And ECU10 is the foil cylinder pressure PW/C. It is based and BBW application of pressure of the right rear wheel RR is performed. Thus, although RR sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0310] According to response \*\*, the same actuation as the case where the content of failure of No.22 is detected corresponding to fail (response \*\* or response \*\*) is performed. While being able to perform BBW application of pressure by the same technique as always [ positive ] about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL according to the above-mentioned actuation corresponding to fail Foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL By leading to the right rear wheel RR, (Response \*\*), Or BBW application of pressure can be performed proper also about (response \*\*) and the right rear wheel RR by controlling RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR like RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL. Thus, although RR sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0311] When the content of failure of No.24, i.e., RL sensor appearance improper failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. or [ in addition, / performing any of response \*\* and response \*\* to the content of failure of No.24 ] -- the property and condition of a system -- responding -- beforehand -- or it is determined suitably. According to response \*\*, RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL are made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways and master cylinders 16 can be intercepted. When response \*\* is performed, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL henceforth. Foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR It becomes isotonic.

[0312] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. The fluid pressure supplied to the right rear wheel RR is supplied also to the left rear wheel RL by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is. Foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR It is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL similarly. It is controllable proper. Thus, according to \*\* corresponding to the above, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that FR sensor appearance improper failure has arisen.

[0313] According to response \*\*, about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, according to response \*\*, BBW application of pressure about the left rear wheel RL is realized by ECU10 not being concerned with the value of an output value pRL, controlling RL increase linear 88 like RR increase linear 86, and controlling the decrease linear 96 of RL like the decrease linear 94 of RR. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, like the case of response \*\*, although the foil cylinder pressure sensor 65 cannot output an output value pRL, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0314] When the content of failure of No.26, i.e., RL sensor drift failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* has little

amount of line mold shifts or amount of drifts of an output value pRL of the foil cylinder pressure sensor 65, and when foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL can detect to accuracy by amending an output value pRL, it is performed. On the other hand, response \* is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL depending on the amount of line mold shifts or the amount of drifts having arisen so much in the output value pRL of the foil cylinder pressure sensor 65, and amending an output value pRL. It performs, when it cannot detect to accuracy.

[0315] According to response \*\*, about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR, BBW application of pressure is performed by the same technique as always [ positive ]. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL by ECU10 amending to an output value pRL according to response \*\*. It detects. And ECU10 is the foil cylinder pressure PW/C. It is based and BBW application of pressure of the left rear wheel RL is performed. Thus, although RL sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0316] According to response \*\*, the same actuation as the case where the content of failure of No.24 is detected corresponding to fail (response \*\* or response \*\*) is performed. While being able to perform BBW application of pressure by the same technique as always [ positive ] about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR according to the above-mentioned actuation corresponding to fail Foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR By leading to the left rear wheel RL, (Response \*\*), Or BBW application of pressure can be performed proper also about (response \*\*) and the left rear wheel RL by controlling RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL like RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR. Thus, although RL sensor drift failure has arisen according to response \*\*, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated.

[0317] When the content of failure of No.34, i.e., Rr Maine cut valve-opening failure, is detected, processing which makes a clausilium condition RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR, and makes Rr subcut valve 63 a clausilium condition is performed. According to the above-mentioned processing, the foil cylinder 61 and master cylinder 16 of the right rear wheel RR can be made into switch-on, intercepting the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr.

[0318] After the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. The pressure is regulated by master application of pressure. In this case, an output value pRR is master cylinder \*\* PM/C. It is in agreement with accuracy. ECU10 performs BBW application of pressure by making output values pMC or pRR into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL While being controlled like always [ positive ], it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. Master cylinder \*\* PM/C It is controlled isotonic. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that Rr Maine cut valve-opening failure has arisen.

[0319] When the content of failure of No.2, i.e., Rr Maine cut valve-closing failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Rr Maine cut valve 58 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Rr Maine cut valve-closing failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Rr Maine cut valve-closing failure arises.

[0320] When the content of failure of No.43, i.e., Rr subcut valve-opening failure, is detected, processing which makes a clausilium condition RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL, and makes Rr Maine cut valve 58 a clausilium condition is performed. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can be

made into switch-on, and these free passage ways and master cylinders 16 can be intercepted.

[0321] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. The fluid pressure supplied to the right rear wheel RR is supplied also to the left rear wheel RL by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL similarly. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that Rr subcut valve-opening failure has arisen.

[0322] When the content of failure of No.25, i.e., Rr subcut valve-closing failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Rr subcut valve 63 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Rr subcut valve-closing failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Rr subcut valve-closing failure arises.

[0323] When the content of failure of No.27, i.e., Fr Maine cut valve-opening failure, is detected, processing which makes a clausilium condition FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR, and makes Fr subcut valve 55 a clausilium condition is performed. According to the above-mentioned processing, the foil cylinder 61 and master cylinder 16 of the right rear wheel RR can be made into switch-on, intercepting the 1st free passage way 59 of Fr, and the 2nd free passage way 60 of Fr.

[0324] After the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. The pressure is regulated by master application of pressure. In this case, an output value pFR is master cylinder \*\* PM/C. It becomes the value to which it responded. ECU10 performs BBW application of pressure by making output values pMC or pFR into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR While being controlled like always [ positive ], it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. Master cylinder \*\* PM/C It is controlled isotonic. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that Fr Maine cut valve-opening failure has arisen.

[0325] When the content of failure of No.8, i.e., Fr Maine cut valve-closing failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Fr Maine cut valve 50 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Fr Maine cut valve-closing failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Fr Maine cut valve-closing failure arises.

[0326] When the content of failure of No.41, i.e., Fr subcut valve-opening failure, is detected, processing which makes a clausilium condition floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line, and makes Fr Maine cut valve 50 a clausilium condition is performed. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can be made into switch-on, and these free passage ways and the mechanical-cable-type boost valve 28 can be intercepted.

[0327] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation

corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. The fluid pressure supplied to the right front wheel FR is supplied to the left front wheel floor line by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line similarly. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that Fr subcut valve-opening failure has arisen.

[0328] When the content of failure of No.20, i.e., Fr subcut valve-closing failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Fr subcut valve 55 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Fr subcut valve-closing failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Fr subcut valve-closing failure arises.

[0329] When the content of failure of No.45, i.e., Rr boost cut valve-opening failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Rr boost cut valve 84 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Rr boost cut valve-opening failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Rr boost cut valve-opening failure arises.

[0330] When the content of failure of No.44, i.e., Rr boost cut valve-closing failure, is detected, processing which makes a clausilium condition RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR, makes a clausilium condition RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL, and makes Rr Maine cut valve 58 a valve-opening condition, and makes Rr subcut valve 63 a valve-opening condition is performed. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr, and a master cylinder 16 can be made into switch-on.

[0331] After the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left forward right rings floor line and FR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR While being controlled like always [ positive ], it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. Master cylinder \*\* PM/C It is controlled isotonic. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that Rr boost cut valve-closing failure has arisen.

[0332] When the content of failure of No.46, i.e., Fr boost cut valve-opening failure, is detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Fr boost cut valve 79 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, even if Fr boost cut valve-opening failure has arisen, BBW application of pressure can be performed proper about all wheels. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when Fr boost cut valve-opening failure arises.

[0333] When the content of failure of No.42, i.e., Fr boost cut valve-closing failure, is detected, processing which makes a clausilium condition FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR,

makes a clausilium condition floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line, and makes Fr Maine cut valve 50 a valve-opening condition, and makes Fr subcut valve 55 a valve-opening condition is performed. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr, and a master cylinder 16 can be made into switch-on.

[0334] After the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left right rear rings RL and RR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR Master cylinder \*\* PM/C While being controlled isotonic, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. It is controlled like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that Fr boost cut valve-closing failure has arisen.

[0335] When the content of failure of No.29, i.e., FR increase linear open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from FR increase linear 80 is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from FR increase linear 80.

[0336] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. According to the brake fluid oppression equipment of this example, Fr boost cut valve 79 is controlled by the bottom of the condition that damping force is not required by the clausilium condition. For this reason, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR under the condition that damping force is not required when \*\* corresponding to the above is adopted. It does not go up unfairly. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR by controlling appropriately FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR, even if little brake Froude leaks out from FR increase linear 80. It is appropriately controllable. For this reason, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator according to \*\* corresponding to the above, when FR increase linear open failure arises.

[0337] According to response \*\*, the decrease linear 90 of FR is made into a clausilium condition, floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line are made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a valve-opening condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a clausilium condition. According to \*\* corresponding to the above, FR increase linear 80 can be intercepted from an accumulator 72, and the mechanical-cable-type boost valve 26 can be made to open the foil cylinders 53 and 56 of the left forward right rings FR and floor line for free passage. In this case, even if FR increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from FR increase linear 80.

[0338] After \*\* corresponding to the above is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left right rear rings RL and RR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR Master cylinder \*\* PM/C While being controlled isotonic, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. It is controlled like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that FR increase linear open failure has arisen.

[0339] When the content of failure of No.28, i.e., FR increase linear close failure, is detected, the decrease linear 90 of FR is made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26.



[0340] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. The fluid pressure supplied to the left front wheel floor line is supplied to the right front wheel FR by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR similarly. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that FR increase linear close failure has arisen..

[0341] When the content of failure of No.11, i.e., decrease linear of FR open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from FR increase linear 90 is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from the decrease linear 90 of FR.

[0342] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. It is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR by controlling suitably FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR, when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 90 of FR is little. It is appropriately controllable. For this reason, according to \*\* corresponding to the above, when decrease linear of FR open failure arises, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator.

[0343] According to response \*\*, FR increase linear 80 is made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a clausilium condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition. According to \*\* corresponding to the above, the decrease linear 90 of FR can be intercepted from all accumulators 72, the mechanical-cable-type boost valves 26, and 2nd free passage ways 52 of Fr. In this case, even if decrease linear of FR open failure has arisen, brake Froude does not leak out from the decrease linear 90 of FR.

[0344] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain, damping force can be generated effectively, preventing a break through of brake Froude from the decrease linear 90 of FR.

[0345] When the content of failure of No.30, i.e., decrease linear of FR close failure, is detected, FR increase linear 80 is made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26.

[0346] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. Foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It is controllable isotonic. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that decrease linear of FR close failure has arisen.

[0347] When the content of failure of No.32, i.e., floor line increase linear open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from floor line increase linear 82 is little. On the other hand, response \* is performed when a lot of brake Froude leaks out from floor line increase linear 82.

[0348] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. According to the brake fluid oppression equipment of this example, Fr boost cut valve 79 is controlled by the bottom of the condition that damping force is not required by the clausilium condition. For this reason, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line under the condition that damping force is not required when \*\* corresponding to the above is adopted. It does not go up unfairly. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line by controlling appropriately floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line, even if little brake Froude leaks out from floor line increase linear 82. It is appropriately controllable. For this reason, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator according to \*\* corresponding to the above, when floor line increase linear open failure arises.

[0349] According to response \*\*, the decrease linear 92 of floor line is made into a clausilium condition, FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR are made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a valve-opening condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a clausilium condition. According to \*\* corresponding to the above, floor line increase linear 82 can be intercepted from an accumulator 72, and the mechanical-cable-type boost valve 26 can be made to open the foil cylinders 53 and 56 of the left forward right rings FR and floor line for free passage. In this case, even if floor line increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from floor line increase linear 82.

[0350] After \*\* corresponding to the above is performed, when brakes operation is performed by the operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left right rear rings RL and RR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR Master cylinder \*\* PM/C While being controlled isotonic, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. It is controlled like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that FR increase linear open failure has arisen.

[0351] When the content of failure of No.31, i.e., floor line increase linear close failure, is detected, the decrease linear 92 of floor line is made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26.

[0352] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. The fluid pressure supplied to the right front wheel FR is supplied to the left front wheel floor line by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 51 of Fr, and the 2nd free passage way 52 of Fr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line similarly. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that floor line increase linear close failure has arisen.

[0353] When the content of failure of No.13, i.e., decrease linear of floor line open failure, is detected,

actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 92 of floor line is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from the decrease linear 92 of floor line.

[0354] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line by controlling suitably floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line, when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 92 of floor line is little. It is appropriately controllable. For this reason, according to \*\* corresponding to the above, when decrease linear of floor line open failure arises, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator.

[0355] According to response \*\*, floor line increase linear 82 is made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a clausilium condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition. According to \*\* corresponding to the above, the decrease linear 92 of floor line can be intercepted from all accumulators 72, the mechanical-cable-type boost valves 26, and 1st free passage ways 51 of Fr. In this case, even if floor line increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from the decrease linear 92 of floor line.

[0356] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain, damping force can be generated effectively, preventing a break through of brake Froude from the decrease linear 92 of floor line.

[0357] When the content of failure of No.33, i.e., decrease linear of floor line close failure, is detected, floor line increase linear 82 is made into a clausilium condition, and Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 51 of Fr and the 2nd free passage way 52 of Fr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from the mechanical-cable-type boost valve 26.

[0358] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line. Foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR It is controllable isotonic. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that decrease linear of floor line close failure has arisen.

[0359] When the content of failure of No.36, i.e., RR increase linear open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from RR increase linear 86 is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from RR increase linear 86.

[0360] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. According to the brake fluid oppression equipment of this example, Rr boost cut valve 84 is controlled by the bottom of the condition that damping force is not required by the clausilium condition. For this reason, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR under the condition that damping force is not required when \*\* corresponding to the above is adopted. It does not go up unfairly.

Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR by controlling appropriately RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR, even if little brake Froude leaks out from RR increase linear 86. It is appropriately controllable. For this reason, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator according to \* corresponding to the above, when RR increase linear open failure arises.

[0361] According to response \*\*, the decrease linear 94 of RR is made into a clausilium condition, RR increase linear 86 and the decrease linear 96 of RL are made into a clausilium condition, Rr Maine cut valve 58 is made into a valve-opening condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a clausilium condition. According to \*\* corresponding to the above, RR increase linear 86 can be intercepted from an accumulator 72, and a master cylinder 16 can be made to open the foil cylinders 61 and 64 of the left right rear rings RR and RL for free passage. In this case, even if RR increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from RR increase linear 86.

[0362] After \*\* corresponding to the above is performed, when brakes operation is performed by the operator; it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left forward right rings floor line and FR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR Master cylinder \*\* PM/C While being controlled isotonic, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR. It is controlled like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail; in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that RR increase linear open failure has arisen.

[0363] When the content of failure of No.35, i.e., RR increase linear close failure, is detected, the decrease linear 94 of RR is made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from a master cylinder 16.

[0364] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. The fluid pressure supplied to the left rear wheel RL is supplied also to the right rear wheel RR by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. It is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR similarly. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that RR increase linear close failure has arisen.

[0365] When the content of failure of No.4, i.e., decrease linear of RR open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 94 of RR is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from the decrease linear 94 of RR.

[0366] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. It is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR by controlling suitably RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR, when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 94 of RR is little. It is appropriately controllable. For this reason, according to \*\* corresponding to the above, when decrease linear of RR open failure arises, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator.

[0367] According to response \*\*, RR increase linear 86 is made into a clausilium condition, Rr Maine

cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a clausilium condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition. According to \*\* corresponding to the above, the decrease linear 94 of RR can be intercepted from all accumulators 72, the master cylinders 16, and 2nd free passage ways 60 of Rr. In this case, even if decrease linear of RR open failure has arisen, brake Froude does not leak out from the decrease linear 94 of RR.

[0368] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR It is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain, damping force can be generated effectively, preventing a break through of brake Froude from the decrease linear 94 of RR.

[0369] When the content of failure of No.37, i.e., decrease linear of RR close failure, is detected, RR increase linear 86 is made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from a master cylinder 16.

[0370] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR. Foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It is controllable isotonic. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that decrease linear of RR close failure has arisen.

[0371] When the content of failure of No.39, i.e., RL increase linear open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from RL increase linear 88 is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from RL increase linear 88.

[0372] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. According to the brake fluid oppression equipment of this example, Rr boost cut valve 84 is controlled by the bottom of the condition that damping force is not required by the clausilium condition. For this reason, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL under the condition that damping force is not required when \*\* corresponding to the above is adopted. It does not go up unfairly. Moreover, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL by controlling appropriately RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL, even if little brake Froude leaks out from RL increase linear 88. It is appropriately controllable. For this reason, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator according to \*\* corresponding to the above, when RL increase linear open failure arises.

[0373] According to response \*\*, the decrease linear 96 of RL is made into a clausilium condition, RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR are made into a clausilium condition, Rr Maine cut valve 58 is made into a valve-opening condition, and Rr subcut valve 55 is made into a valve-opening condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a clausilium condition. According to \*\* corresponding to the above, RL increase linear 88 can be intercepted from an accumulator 72, and a master cylinder 16 can be made to open the foil cylinders 61 and 64 of the left right rear rings RR and RL for free passage. In this case, even if RL increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from RL increase linear 88.

[0374] After \*\* corresponding to the above is performed, when brakes operation is performed by the

operator, it is foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR. The pressure is regulated by master application of pressure. ECU10 performs BBW application of pressure about the left forward right rings floor line and FR by making an output value pMC into reference pressure in this case. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left right rear rings RL and RR Master cylinder \*\* PM/C While being controlled isotonic, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR. It is controlled like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in all wheels, damping force can be effectively generated under the condition that RR increase linear open failure has arisen.

[0375] When the content of failure of No.38, i.e., RL increase linear close failure, is detected, the decrease linear 96 of RL is made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from a master cylinder 16.

[0376] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. The fluid pressure supplied to the right rear wheel RR is supplied also to the left rear wheel RL by the above-mentioned BBW application of pressure through the 1st free passage way 59 of Rr, and the 2nd free passage way 60 of Rr. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL like the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. It is controllable proper. Thus, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that RL increase linear close failure has arisen.

[0377] When the content of failure of No.6, i.e., decrease linear of RL open failure, is detected, actuation corresponding to fail of response \*\* shown below or response \*\* is performed. Response \*\* is performed when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 96 of RL is little. On the other hand, response \*\* is performed when a lot of brake Froude leaks out from the decrease linear 96 of RL.

[0378] According to response \*\*, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. It is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL by controlling suitably RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL, when brake Froude's amount leaked from the decrease linear 96 of RL is little. It is appropriately controllable. For this reason, according to \*\* corresponding to the above, when decrease linear of RL open failure arises, in all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of that abnormality to an operator.

[0379] According to response \*\*, RL increase linear 88 is made into a clausilium condition, Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a clausilium condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition. According to \*\* corresponding to the above, the decrease linear 96 of RL can be intercepted from all accumulators 72, the master cylinders 16, and 1st free passage ways 59 of Rr. In this case, even if RL increase linear open failure has arisen, brake Froude does not leak out from the decrease linear 96 of RL.

[0380] If brakes operation is performed by the operator after \*\* corresponding to the above is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain, damping force can be generated effectively, preventing a break through of brake Froude from the decrease linear 96 of RL.

[0381] When the content of failure of No.40, i.e., decrease linear of RL close failure, is detected, RL



increase linear 88 is made into a clausilium condition, and Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, the 1st free passage way 59 of Rr and the 2nd free passage way 60 of Rr can always be made into switch-on, and these free passage ways can be intercepted from a master cylinder 16.

[0382] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL. Foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR It is controllable isotonic. For this reason, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, the damping force same for all wheels as always [ positive ] can be generated under the condition that decrease linear of RL close failure has arisen.

[0383] When the content of failure of No.10, i.e., the omission failure in FR piping, is detected, FR increase linear 80 and the decrease linear 90 of FR are made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a clausilium condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, FR piping which is open for free passage in the foil cylinder 53 of the right front wheel FR can be intercepted from all accumulators 72, the mechanical-cable-type boost valves 26, and 2nd free passage ways 52 of Fr. In this case, even if the omission failure in FR piping has arisen, brake Froude does not leak out from FR piping.

[0384] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR It is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line and the left right rear rings RL and RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain preventing a break through of brake Froude from FR piping, damping force can be generated effectively.

[0385] When the content of failure of No.12, i.e., the omission failure in floor line piping, is detected, floor line increase linear 82 and the decrease linear 92 of floor line are made into a clausilium condition, Fr Maine cut valve 50 is made into a clausilium condition, and Fr subcut valve 55 is made into a clausilium condition, and Fr boost cut valve 79 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, floor line piping which is open for free passage in the foil cylinder 56 of the left front wheel floor line can be intercepted from all accumulators 72, the mechanical-cable-type boost valves 26, and 1st free passage ways 51 of Fr. In this case, even if the omission failure in floor line piping has arisen, brake Froude does not leak out from floor line piping.

[0386] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line It is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR and the left right rear rings RL and RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain preventing a break through of brake Froude from floor line piping, damping force can be generated effectively.

[0387] When the content of failure of No.3, i.e., the omission failure in RR piping, is detected, RR increase linear 86 and the decrease linear 94 of RR are made into a clausilium condition, Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a clausilium condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, RR piping which is open for free passage to the right rear wheel RR can be intercepted from all accumulators 72, the master cylinders 16, and 2nd free passage ways 60 of Rr. In this case, even if

the omission failure in RR piping has arisen, brake Froude does not leak out from RR piping.

[0388] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the right rear wheel RR It is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the left rear wheel RL, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain preventing a break through of brake Froude from RR piping, damping force can be generated effectively.

[0389] When the content of failure of No.5, i.e., the omission failure in RL piping, is detected, RL increase linear 88 and the decrease linear 96 of RL are made into a clausilium condition, Rr Maine cut valve 58 is made into a clausilium condition, and Rr subcut valve 63 is made into a clausilium condition, and Rr boost cut valve 84 is made into a valve-opening condition. According to the above-mentioned processing, RL piping which is open for free passage to the left rear wheel RL can be intercepted from all accumulators 72, the master cylinders 16, and 1st free passage ways 59 of Rr. In this case, even if the omission failure in RL piping has arisen, brake Froude does not leak out from RL piping.

[0390] If brakes operation is performed by the operator after the above-mentioned actuation corresponding to fail is performed, ECU10 will perform BBW application of pressure by making an output value pMC into reference pressure about the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the left rear wheel RL It is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR and the right rear wheel RR, without making it go up. It is controllable like always [ positive ]. Therefore, according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, in three wheels which remain preventing a break through of brake Froude from RL piping, damping force can be generated effectively.

[0391] When No.47 and the content of failure of No.48, i.e., mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure, are detected, ECU10 performs BBW application of pressure for all wheels by the same technique as always [ positive ], after making a warning lamp turn on at the above-mentioned step 124. Fr Maine cut valve 50 is controlled by the clausilium condition during activation of BBW application of pressure. For this reason, although the actuation frequency of the motor style 68 increases when mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure has occurred, it is foil cylinder pressure PW/C of all wheels. The pressure can be regulated proper by BBW application of pressure. In all wheels, the same damping force as always [ positive ] can be generated, reporting generating of the abnormality to an operator according to the above-mentioned actuation corresponding to fail, when mechanical-cable-type boost valve Acc. leak failure arises.

[0392] In the brake fluid oppression equipment of this example, failure resulting from the abnormalities of the others and UL switch 74, the LL switch 76, the Acc sensor 73, the pump device 68, and accumulator 72 grade may arise. [ failures / which were mentioned above / various kinds of ] the UL switch 74 and the LL switch 76 -- and -- Based on whether those output signals have consistency mutually, it can judge whether failure has arisen or not in the Acc sensor 73. In this example, ECU10 judges that failure arose in the device which outputs the output signal which is not adjusted, when two output signals have consistency among these three output signals and other one does not have consistency with them.

[0393] ECU10 is replaced with the UL switch 74 when failure of the UL switch 74 is detected. Actuation control of the pump device 68 is performed using the Acc sensor 73. Similarly, ECU10 is replaced with the LL switch 76 when failure of the LL switch 76 is detected. Actuation control of the pump device 68 is performed using the Acc sensor 73. Moreover, when failure of ECU10 and the Acc sensor 73 is detected, accumulator \*\* PACC performs brake fluid pressure control by BBW application of pressure as what is the lower limit. ECU10 -- the UL switch 74 and the LL switch 76 -- and -- Fail-safe is realized by the above-mentioned technique to failure of the Acc sensor 73.

[0394] It is accumulator \*\* PACC after starting the energization to a pump 68 whether failure has arisen in the pump device 68. It can judge based on change. ECU10 is accumulator \*\* PACC within the

predetermined time after starting the energization to the pump device 68. When lifting is not started, it is judged that regurgitation improper failure has arisen in the pump device 68. Moreover, ECU10 is accumulator \*\* PACC within the predetermined time after starting the energization to the pump device 68. When not going up to a predetermined value, it is judged that low regurgitation failure has arisen in the pump device 68. Furthermore, ECU10 is accumulator \*\* PACC. In spite of having reached the upper limit, when actuation of the pump device 68 is not suspended, it is judged that high regurgitation failure has arisen in the pump device 68.

[0395] ECU10 is accumulator \*\* PACC which is sufficient for performing BBW application of pressure, if regurgitation improper failure of the pump device 68 or low regurgitation failure is detected. It distinguishes whether it remains or not. Consequently, sufficient accumulator \*\* PACC If it remains, when being distinguished, brake fluid pressure control by BBW application of pressure is performed like always [ positive ]. Accumulator \*\* PACC sufficient on the other hand If it does not remain, when being distinguished, brake fluid pressure control by master application of pressure is performed about all wheels. ECU10 realizes fail-safe by the above-mentioned technique to regurgitation improper failure of the pump device 68, or low regurgitation failure.

[0396] ECU10 will output a halt command to a pump 68, if high regurgitation failure of the pump device 68 is detected. Moreover, ECU10 is henceforth replaced with the output signal of the UL switch 74 in this case. Actuation control of the pump device 68 is performed using the output signal of the Acc sensor 73. According to the above-mentioned actuation corresponding to fail, suitable fail-safe is realizable to the high regurgitation failure resulting from the faulty connection of the UL switch 74 and the pump device 68 etc.

[0397] The accumulator 72 equips the interior with the fluid pressure room and the gas chamber. The fluid pressure room and the gas chamber are \*\*\*\*(ed) by the diaphragm arranged among them. An accumulator 72 is accumulator \*\* PACC to the interior by storing brake Froude in a fluid pressure making the volume of a gas chamber reduce. It stores. Therefore, an accumulator 72 is accumulator \*\* PACC proper, after gas has fallen out from a gas chamber. It cannot store.

[0398] It is accumulator \*\* PACC when the gas chamber of an accumulator 72 is filled up with gas proper, after brake Froude begins to be supplied from the pump device 68 to an accumulator 72. Proper boost inclination arises. accumulator \*\* PACC if outgassing failure has arisen in the accumulator 72, after brake Froude will begin to be supplied to an accumulator 72 from the pump device 68 on the other hand \*\*\*\* -- loose boost inclination arises. ECU10 is accumulator \*\* PACC after actuation of the pump device 68 was started. When the starting loose boost inclination is accepted, it is judged that the above-mentioned outgassing failure has occurred in the accumulator 72.

[0399] ECU10 is accumulator \*\* PACC which is sufficient for performing BBW application of pressure, if outgassing failure of an accumulator 72 is detected. It distinguishes whether it remains or not. Consequently, sufficient accumulator \*\* PACC If it remains, when being distinguished, brake fluid pressure control by BBW application of pressure is performed like always [ positive ]. Accumulator \*\* PACC sufficient on the other hand If it does not remain, when being distinguished, brake fluid pressure control by master application of pressure is performed about all wheels. ECU10 realizes fail-safe by the above-mentioned technique to outgassing failure of an accumulator 72.

[0400] In the above-mentioned example the pump device 68 and an accumulator 72 in addition, to said "fluid pressure supply source" according to claim 1 While the fluid pressure circuit of a brake fluid oppression circuit is equivalent to said "fluid pressure circuit" according to claim 1 and Fr Maine cut valve 50 and Rr Maine cut valve 58 are equivalent to said the "master cut valve" according to claim 1, respectively When ECU10 reaches step 100-122,128 and performs [ above-mentioned ] processing of 130, said the "content specification means of failure" according to claim 1 is realized.

[0401] In the above-mentioned example, when ECU10 detects Fr Maine cut valve-opening failure or Rr Maine cut valve-opening failure based on the combination of above-mentioned No.27 or above-mentioned No.34, said "1st fault detection means" according to claim 2 is realized. In the above-mentioned example, when considering the control technique of the right front wheel FR as master application of pressure when the content of failure of above-mentioned No.27 is detected, or the content

of failure of above-mentioned No.34 is detected, said "1st means corresponding to fail" according to claim 3 is realized by considering the control technique of the right rear wheel RR as master application of pressure.

[0402] In the above-mentioned example, when ECU10 detects MC and the Rr side boost improper failure, or MC-Fr side boost improper failure based on the combination of above-mentioned No.1 or above-mentioned No.9, said "2nd fault detection means" according to claim 5 is realized. In the above-mentioned example, the Fr side fluid pressure room of a master cylinder 16 is equivalent to said the "one fluid pressure room" according to claim 6.

[0403] In the above-mentioned example the foil cylinders 53 and 56 of a left forward right ring in said "foil cylinder of the 1st line" according to claim 7 While the foil cylinders 61 and 64 of a left right rear ring are equivalent to said the "foil cylinder of the 2nd line" according to claim 7, respectively When the combination of above-mentioned No.1 and No.2 is detected ECU10 by performing judgment actuation 1 at the above-mentioned step 128 said the "1st judgment actuation activation means" according to claim 7 By performing processing of the above-mentioned step 142 in the judgment actuation 1, when said "3rd fault detection means" according to claim 7 performs processing of the above-mentioned step 144 in the judgment actuation 1, said "4th fault detection means" according to claim 7 is realized, respectively.

[0404] In the above-mentioned example, FR increase linear 80, floor line increase linear 82, RR increase linear 86, and RL increase linear 88 are equivalent to said the "linear control valve for a boost" according to claim 8. In the above-mentioned example, when the combination of above-mentioned No.27, No.28, No.34, and No.35 is detected, ECU10 by performing the judgment actuation 4 or judgment actuation 5 at the above-mentioned step 128 When said the "2nd judgment actuation activation means" according to claim 9 performs the above-mentioned steps 172-176 or processing of 184-188 in the judgment actuation 4 and the judgment actuation 5, said the "2nd content specification means of failure" according to claim 9 is realized, respectively.

[0405] In the above-mentioned example, ECU10 by performing processing of the above-mentioned step 174 in the judgment actuation 4 Said "5th fault detection means" according to claim 10 by performing processing of the above-mentioned step 186 in the judgment actuation 5 or moreover, by performing processing of the above-mentioned step 176 in the judgment actuation 4 Or said "6th fault detection means" according to claim 10 is realized, respectively by performing processing of the above-mentioned step 188 in the judgment actuation 5.

[0406] When the content of failure of above-mentioned No.28 is detected in the above-mentioned example, it is foil cylinder pressure PW/C of the left front wheel floor line. The condition that it can introduce into the right front wheel FR is formed, Or when the content of failure of above-mentioned No.35 is detected, it is foil cylinder pressure PW/C of the right front wheel FR. By forming the condition that it can introduce into the left front wheel floor line, said "2nd means corresponding to fail" according to claim 11 is realized.

[0407] In the above-mentioned example, one side of two foil cylinders belonging to the same system in said the "1st foil cylinder" according to claim 12 The foil cylinder of another side in said the "2nd foil cylinder" according to claim 12 \*\* increase linear corresponding to them to said "the linear control valve for the 1st boost" and "the NIRA control valve for the 2nd boost" according to claim 12 The 1st free passage way 51 of Fr and the 1st free passage way 59 of Rr on said the "1st free passage way" according to claim 12 The 2nd free passage way 52 of Fr and the 2nd free passage way 60 of Rr are equivalent to said the "2nd free passage way" according to claim 12, and Fr subcut valve 55 and Rr subcut valve 63 are equivalent to said the "2nd master cut valve" according to claim 12, respectively.

[0408] In the above-mentioned example, said "6th fault detection means" according to claim 14 is realized detecting Fr subcut valve-opening failure based on the combination of the output value accompanying the BBW application of pressure shown in above-mentioned No.41, or by detecting Rr subcut valve-opening failure based on the combination of the output value accompanying the BBW application of pressure shown in above-mentioned No.43.

[0409] In the above-mentioned example, the reservoir tank 18 is equivalent to said "source of low voltage" according to claim 15, and the decrease linear 90 of FR, the decrease linear 92 of floor line, the

decrease linear 94 of RR, and the decrease linear 96 of RL are equivalent to said the "linear control valve for reduced pressure" according to claim 15, respectively. In the above-mentioned example, said "7th fault detection means" according to claim 16 is realized based on the combination of above-mentioned No.17-19, No.21-24, and No.26 by detecting the detection improper failure or drift failure of the foil cylinder pressure sensors 54, 57, 62, and 65 corresponding to each wheel.

[0410] In the above-mentioned example, when the content of failure of above-mentioned No.17-19, No.21-24, and No.26 is detected The foil cylinder corresponding to the wheel which failure produced (on the other hand, 53 and 56) Or said "3rd means corresponding to fail" according to claim 17 is realized by being open for free passage in the foil cylinder (another side of 53 and 56, or another side of 61 and 64) of another side of 61 and 64 which belongs to the same system on the other hand.

[0411] In the above-mentioned example, when the content of failure of above-mentioned No.17-19, No.21-24, and No.26 is detected, said "4th means corresponding to fail" according to claim 18 is realized by controlling foil cylinder pressure PW/C of the wheel which failure produced based on the foil cylinder pressure sensor of the wheel of another side belonging to the same system. the foil cylinder group (53 and 56 --) which belongs to the same system in the above-mentioned example Or while 61 and 64 are equivalent to said "two or more foil cylinders" according to claim 19 When the combination of above-mentioned No.3-6 or No.10-13 is detected, ECU10 sets in the judgment actuation 2. By performing processing of the above-mentioned steps 146-150, said "rate-of-change distinction means" according to claim 19 By performing processing of the above-mentioned step 154, when said "8th fault detection means" according to claim 19 performs processing of the above-mentioned step 152 again, said "9th fault detection means" according to claim 19 is realized, respectively.

[0412] the foil cylinder group (53 and 56 --) which belongs to the same system in the above-mentioned example Or while 61 and 64 are equivalent to said "two or more foil cylinders" according to claim 20 When the combination of above-mentioned No.3-6 or No.10-13 is detected, ECU10 sets in the judgment actuation 3. By performing processing of the above-mentioned step 156, said "storage detection means" according to claim 20 By performing processing of the above-mentioned steps 158,160 and 164, when said "10th fault detection means" according to claim 20 performs processing of the above-mentioned steps 158-162, said "11th fault detection means" according to claim 20 is realized, respectively.

[0413] [Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, like \*\*\*\*, the generating part of failure and the content of failure can be specified by doubling and taking into consideration the output value of the foil cylinder pressure sensor under master application of pressure, and the output value of the foil cylinder pressure sensor under brake BAIWAIYA application of pressure.

[0414] When valve-opening fixing failure arises to the master cut valve which controls the switch-on of a master cylinder and a foil cylinder according to invention according to claim 2, the content and generating part of the failure can be pinpointed. According to invention according to claim 3, when valve-opening fixing failure occurs to a master cut valve, it cannot be concerned with the failure but foil cylinder pressure can be controlled to the proper fluid pressure according to the brakes operation force.

[0415] According to invention according to claim 4, as compared with invention according to claim 1, the content of failure can be further specified as details by seasoning the output value of a foil cylinder pressure sensor with the output value of a master cylinder \*\* sensor. According to invention according to claim 5, boost improper failure of a master cylinder can be specified by doubling and taking into consideration the output value of a foil cylinder pressure sensor, and the output value of a master cylinder \*\* sensor.

[0416] According to invention according to claim 6, since the number of arrangement of a master cylinder \*\* sensor is controlled by necessary minimum, a system can consist of low cost. In spite of arranging the master cylinder \*\* sensor only in one fluid pressure room between two fluid pressure rooms with which a master cylinder is equipped according to invention according to claim 7, also in the system which is open for free passage to any of two fluid pressure rooms, boost improper failure of a master cylinder and clausilium fixing failure of a master cut valve are detectable in distinction from accuracy.

[0417] According to invention according to claim 8, the fluid pressure of arbitration can be supplied to a foil cylinder during activation of brake BAIWAIYA application of pressure by using the linear control valve for a boost. According to invention according to claim 9 and invention according to claim 10, when failure is accepted in the foil cylinder of 1, the failure produced to the system can be specified as accuracy by supplying fluid pressure to the foil cylinder from other foil cylinders.

[0418] According to invention according to claim 11, when failure arises in the linear control valve for a boost of the foil cylinder of 1, a suitable fail-safe function can be realized by controlling the foil cylinder pressure of the foil cylinder isotonic with the foil cylinder pressure of other foil cylinders. All the conditions of being required in invention above-mentioned claim 9 thru/or given in 11 are realizable, controlling the number of the valve systems arranged in a fluid pressure circuit according to invention according to claim 12.

[0419] According to invention according to claim 13, it becomes possible by performing brake BAIWAIYA application of pressure for every foil cylinder to specify the content of failure of a system as accuracy more. According to invention according to claim 14, in case brake BAIWAIYA application of pressure is performed about the foil cylinder of 1, based on whether unusual lifting arises in the output value of the foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders, it can distinguish to accuracy whether the abnormalities in valve-opening fixing have arisen to the 2nd master cut valve.

[0420] According to invention according to claim 15, foil cylinder pressure can be decompressed during activation of brake BAIWAIYA application of pressure by using the linear control valve for reduced pressure at the fluid pressure of arbitration. According to invention according to claim 16, based on the output value outputted from two or more foil cylinder pressure sensors during activation of master application of pressure, and activation of brake BAIWAIYA application of pressure, the abnormalities in an output of the foil cylinder pressure sensor of 1 are detectable to accuracy.

[0421] According to invention according to claim 17, even if output failure arises in the foil cylinder pressure sensor corresponding to the foil cylinder of 1, the foil cylinder pressure of all foil cylinders is controllable by supplying fluid pressure to the foil cylinder from other foil cylinders proper. According to invention according to claim 18, even if output failure arises in the foil cylinder pressure sensor corresponding to the foil cylinder of 1, the foil cylinder pressure of all foil cylinders is controllable by controlling the foil cylinder pressure of the foil cylinder of 1 using the output value of the foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders proper.

[0422] According to invention according to claim 19, based on the rate of change produced in the output value of a foil cylinder pressure sensor with activation of brake BAIWAIYA application of pressure, leak failure of piping and leak failure of the linear valve for reduced pressure can be distinguished and detected. Moreover, according to invention according to claim 20, based on change of brake Froude's storage in the source of low voltage, leak failure of piping and leak failure of the linear valve for reduced pressure can be distinguished and detected.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \* \* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is system configuration drawing of the brake fluid oppression equipment which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is the cross section of the mechanical-cable-type boost valve with which the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1 is equipped.

[Drawing 3] It is the flow chart (the 1) of an example of the control routine performed in order to opt for the actuation corresponding to fail in one example of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart (the 2) of an example of the control routine performed in order to opt for the actuation corresponding to fail in one example of this invention.

[Drawing 5] It is drawing (the 1) showing the combination of the output value detected by performing fail judging processing in one example of this invention, and a response with the content of failure which should be performed and which is specified [ are specified and it judgment-operates ].

[Drawing 6] It is drawing (the 2) showing the combination of the output value detected by performing fail judging processing in one example of this invention, and a response with the content of failure which should be performed and which is specified [ are specified and it judgment-operates ].

[Drawing 7] It is drawing (the 3) showing the combination of the output value detected by performing fail judging processing in one example of this invention, and a response with the content of failure which should be performed and which is specified [ are specified and it judgment-operates ].

[Drawing 8] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 1 performed in one example of this invention.

[Drawing 9] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 2 performed in one example of this invention.

[Drawing 10] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 3 performed in one example of this invention.

[Drawing 11] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 4 performed in one example of this invention.

[Drawing 12] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 5 performed in one example of this invention.

[Drawing 13] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 6 performed in one example of this invention.

[Drawing 14] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 7 performed in one example of this invention.

[Drawing 15] It is the flow chart of an example of the judgment actuation 8 performed in one example of this invention.

[Drawing 16] It is drawing (the 1) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 17] It is drawing (the 2) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 18] It is drawing (the 3) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 19] It is drawing (the 4) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 20] It is drawing (the 5) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 21] It is drawing (the 6) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 22] It is drawing (the 7) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 23] It is drawing (the 8) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 24] It is drawing (the 9) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Drawing 25] It is drawing (the 10) showing a response with the content of failure generated in one example of this invention, and the actuation corresponding to the fail to each content of failure.

[Description of Notations]

10 Electronic Control Unit (ECU)

16 Master Cylinder

18 Reservoir Tank

24 Master \*\* Sensor

26 Mechanical-Cable-Type Boost Valve

50 Fr Maine Cut Valve

51 1st Free Passage Way of Fr

52 2nd Free Passage Way of Fr

55 Fr SubCut Valve

58 Rr Maine Cut Valve

59 1st Free Passage Way of Rr

60 2nd Free Passage Way of Rr

63 Rr SubCut Valve

79 Fr Boost Cut Valve

80 FR Increase Linear

82 Floor Line Increase Linear

84 Rr Boost Cut Valve

86 RR Increase Linear 86

88 RL Increase Linear 88

90 Decrease Linear 90 of FR

92 Decrease Linear 92 of Floor Line

94 Decrease Linear 94 of RR

96 Decrease Linear 96 of RL

53, 56, 61, 64 Foil cylinder

54, 57, 62, 65 Foil cylinder pressure sensor

pMC, pFR, pFL, pRR, pRL Output value of various sensors

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** A master cylinder which generates fluid pressure according to brakes operation force A fluid pressure supply source which generates predetermined fluid pressure A fluid pressure circuit which realizes brake BAIWAIYA application of pressure which controls foil cylinder pressure by making into a source of fluid pressure master application of pressure which controls foil cylinder pressure by making said master cylinder into a source of fluid pressure, and said fluid pressure supply source It is brake-fluid oppression equipment equipped with the above, and while said fluid-pressure circuit is equipped with the master cut valve which controls switch-on of said master cylinder and foil cylinder, it is characterized by to have a content specification means of failure specify the content of failure based on an output value of a foil cylinder-pressure sensor which detects foil cylinder pressure, and said foil cylinder-pressure sensor under activation of said master application of pressure, and an output value of said foil cylinder-pressure sensor under activation of said brake BAIWAIYA application of pressure.

**[Claim 2]** In brake fluid oppression equipment according to claim 1 said content specification means of failure An output value of said foil cylinder pressure sensor under activation of said master application of pressure changes normally. And brake fluid oppression equipment characterized by equipping said master cut valve with 1st fault detection means to judge that valve-opening fixing failure has arisen when an output value of said foil cylinder pressure sensor under activation of said brake BAIWAIYA application of pressure does not rise normally.

**[Claim 3]** Brake fluid oppression equipment characterized by having the 1st means corresponding to fail which limits the control technique of foil cylinder pressure to said master application of pressure in brake fluid oppression equipment according to claim 2 when valve-opening fixing failure of said master cut valve is detected by said 1st fault detection means.

**[Claim 4]** Brake fluid oppression equipment with which said content specification means of failure is characterized by considering an output value of said master cylinder \*\* sensor, and specifying the content of failure while having a master cylinder \*\* sensor which detects master cylinder \*\* in brake fluid oppression equipment according to claim 1.

**[Claim 5]** Brake fluid oppression equipment with which said content specification means of failure is characterized by having 2nd fault detection means to judge that boost improper failure has arisen in said master cylinder in brake fluid oppression equipment according to claim 4 when all output values of said foil cylinder pressure sensor and output values of said master cylinder \*\* sensor do not rise normally during activation of said master application of pressure.

**[Claim 6]** Brake fluid oppression equipment with which said master cylinder \*\* sensor is characterized by being arranged only corresponding to one fluid pressure room while said master cylinder is equipped with two fluid pressure rooms which generate said master cylinder \*\* in brake fluid oppression equipment according to claim 4.

**[Claim 7]** Brake fluid oppression equipment according to claim 6 characterized by providing the following A foil cylinder of the 1st line by which said foil cylinder is connected to one fluid pressure room While having a foil cylinder of the 2nd line connected to a fluid pressure room of another side

Outputting a valve-opening command to said master cut valve, when said content specification means of failure does not go up during activation of said master application of pressure proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line ] A 1st judgment actuation activation means to perform the 1st judgment actuation which performs said brake BAIWAIYA application of pressure about said foil cylinder of the 2nd line The 3rd fault detection means which detects boost improper failure of said master cylinder when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line does not rise proper during activation of said 1st judgment actuation The 4th fault detection means which detects clausilium fixing failure of said master cut valve when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of the 2nd line rises proper during activation of said 1st judgment actuation [Claim 8] Brake fluid oppression equipment characterized by having a linear control valve for a boost which decompresses fluid pressure which said fluid pressure circuit is arranged between said fluid pressure supply sources and said foil cylinders, and said fluid pressure supply source generates in brake fluid oppression equipment according to claim 1 to fluid pressure which should be supplied to said foil cylinder.

[Claim 9] Brake fluid oppression equipment according to claim 8 characterized by providing the following While said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, said content specification means of failure Foil cylinder pressure of a foil cylinder of 1 rises proper during activation of said master application of pressure. And when not going up proper during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure Said foil cylinder of 1 is intercepted from said master cylinder and said fluid pressure supply source. And a 2nd judgment actuation activation means to perform the 2nd judgment actuation which performs said brake BAIWAIYA application of pressure about a foil cylinder besides the above after carrying out by making said foil cylinder of 1, and other foil cylinders open for free passage The 2nd content specification means of failure which specifies the content of failure based on an output value outputted during activation of said 2nd judgment actuation from a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1

[Claim 10] Brake fluid oppression equipment according to claim 9 characterized by providing the following The 5th fault detection means which detects valve-opening fixing failure of said master cut valve when said 2nd content specification means of failure does not go up during activation of said 2nd judgment actuation proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 ] The 6th fault detection means which detects clausilium fixing failure of said linear control valve for a boost corresponding to said foil cylinder of 1 when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said first foil cylinder rises proper during activation of said 2nd judgment actuation

[Claim 11] Brake fluid oppression equipment characterized by having the 2nd means corresponding to fail which said foil cylinder of 1 is intercepted [ 2nd ] from both sides of said master cylinder and said fluid pressure supply source, and makes other foil cylinders open for free passage in brake fluid oppression equipment according to claim 10 when clausilium fixing failure of said linear control valve for a boost is detected by said 6th fault detection means.

[Claim 12] Brake fluid oppression equipment according to claim 8 characterized by providing the following A linear control valve for the 1st boost by which said foil cylinder is equipped with the 1st foil cylinder and the 2nd foil cylinder, and said linear control valve for a boost is arranged between said fluid pressure supply sources and said 1st foil cylinders The 1st free passage way which is equipped with a linear control valve for the 2nd boost arranged between said fluid pressure supply sources and said 2nd foil cylinders, and said fluid pressure circuit opens for free passage to said master cut valves, said 1st foil cylinders, and said all linear control valves for the 1st boost The 2nd master cut valve by which it has the 2nd free passage way which is open for free passage to said master cut valve with said 1st free passage way, and is open for free passage to both sides of said 2nd foil cylinder and said linear control valve for the 2nd boost, and either said 1st free passage way or said 2nd free passage way controls switch-on of the free passage way further

[Claim 13] It is brake fluid oppression equipment characterized by performing at a stage when said

content specification means of failure differ said brake BAIWAIYA application of pressure about said 1st foil cylinder, and said brake BAIWAIYA application of pressure about said 2nd foil cylinder in brake fluid oppression equipment according to claim 12.

[Claim 14] In brake fluid oppression equipment according to claim 13 said content specification means of failure It follows on activation of said brake BAIWAIYA application of pressure about either said 1st foil cylinder or said 2nd foil cylinder. Brake fluid oppression equipment characterized by having the 6th fault detection means which detects valve-opening fixing failure of said 2nd master cut valve when an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of another side rises.

[Claim 15] Brake fluid oppression equipment characterized by having a linear control valve for reduced pressure which makes brake Froude in said foil cylinder flow into said source of low voltage so that said fluid pressure circuit may be arranged between a source of low voltage which holds brake Froude to predetermined low voltage, and said source of low voltage and said foil cylinder and foil cylinder pressure of said foil cylinder may turn into desired fluid pressure in brake fluid oppression equipment according to claim 1.

[Claim 16] Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders in brake fluid oppression equipment according to claim 15. It has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders Only an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one in said content specification means of failure among said two or more foil cylinder pressure sensors Brake fluid oppression equipment characterized by having the 7th fault detection means which detects output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 when not going up proper in both sides under activation of said master application of pressure, and activation of said brake BAIWAIYA application of pressure.

[Claim 17] Brake fluid oppression equipment characterized by having the 3rd means corresponding to fail which said foil cylinder of 1 is intercepted [ 3rd ] from both sides of said master cylinder and said fluid pressure supply source, and makes other foil cylinders open for free passage in brake fluid oppression equipment according to claim 16 when output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is detected by said 7th fault detection means.

[Claim 18] Brake fluid oppression equipment characterized by having the 4th means corresponding to fail which controls foil cylinder pressure of said foil cylinder of 1 based on an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to other foil cylinders in brake fluid oppression equipment according to claim 16 when output failure of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is detected by said 7th fault detection means.

[Claim 19] Brake fluid oppression equipment according to claim 15 characterized by providing the following Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, and it has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders Said content specification means of failure does not go up among said two or more foil cylinder pressure sensors proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one ] during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure. And when an output value of two or more foil cylinder pressure sensors does not rise proper during activation of said master application of pressure A rate-of-change distinction means to distinguish whether rate of change produced with activation of said brake BAIWAIYA application of pressure in an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to said foil cylinder of 1 is more than a predetermined threshold The 9th fault detection means which detects leak failure of piping which is open for free passage in said foil cylinder of 1 with the 8th fault detection means and said rate-of-change distinction means which detects leak failure of said reduced pressure linear valve corresponding to said foil cylinder of 1 when it is distinguished by said rate-of-change distinction means that said rate of change is said more than

predetermined threshold when said rate of change was not said more than predetermined threshold and it is distinguished

[Claim 20] Brake fluid oppression equipment according to claim 15 characterized by providing the following Said foil cylinder is equipped with two or more foil cylinders, and it has two or more linear control valves for reduced pressure to which said two or more foil cylinders resemble, respectively, and said linear control valve for reduced pressure is equivalent. And while having two or more foil cylinder pressure sensors by which said foil cylinder pressure sensor corresponds to each of two or more of said foil cylinders Said content specification means of failure does not go up among said two or more foil cylinder pressure sensors proper [ an output value of a foil cylinder pressure sensor corresponding to a foil cylinder of one ] during activation of said brake BAIWAIYA application of pressure. And a storage detection means to detect brake Froude's storage in the interior of said source of low voltage when an output value of two or more foil cylinder pressure sensors does not rise proper during activation of said master application of pressure. The 11th fault detection means which detects the 10th fault detection means which detects leak failure of said reduced pressure linear valve corresponding to said foil cylinder of 1 when percentage reduction of said storage does not fulfill a predetermined value, and leak failure of piping which is open for free passage in said foil cylinder of 1 when said storage decreases with percentage reduction beyond a predetermined value

---

[Translation done.]



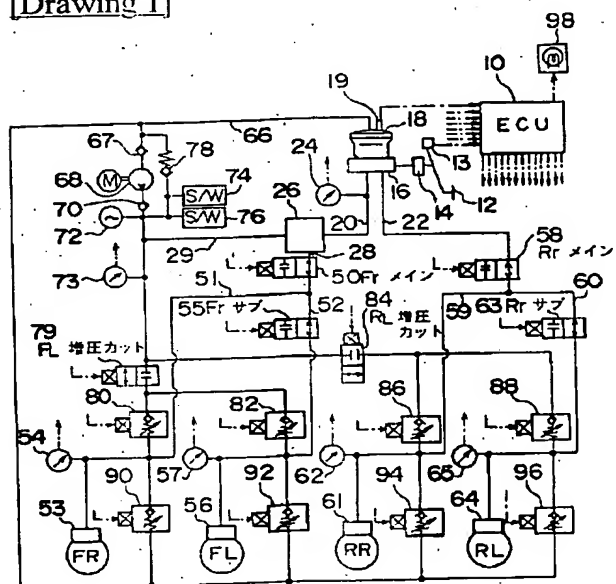
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

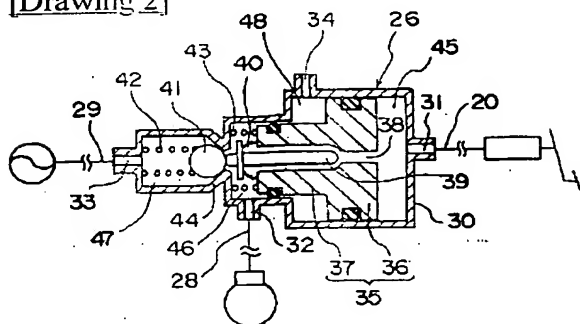
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

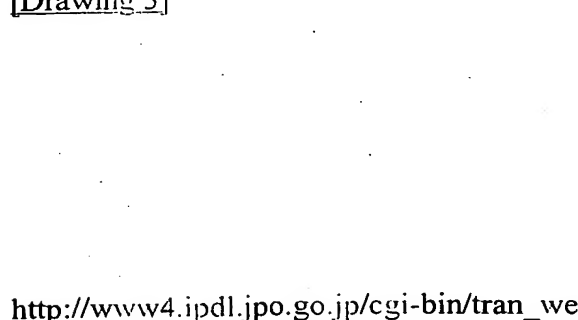
[Drawing 1]

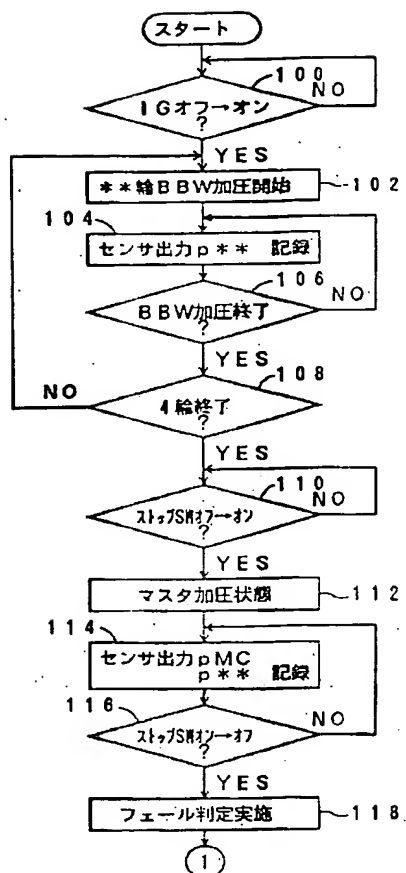


[Drawing 2]

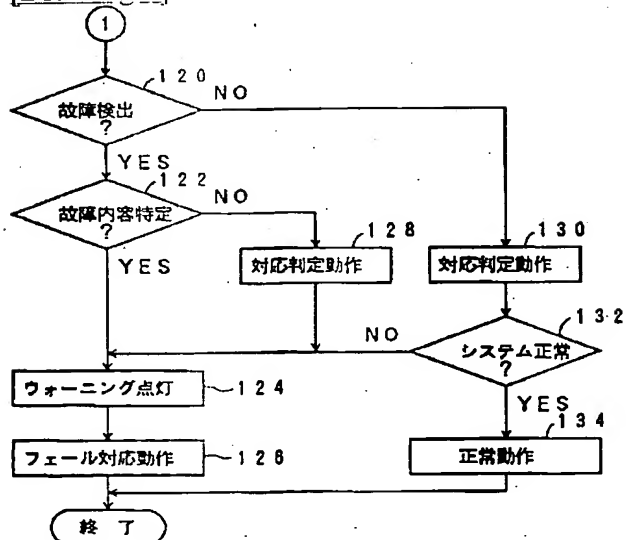


[Drawing 3]

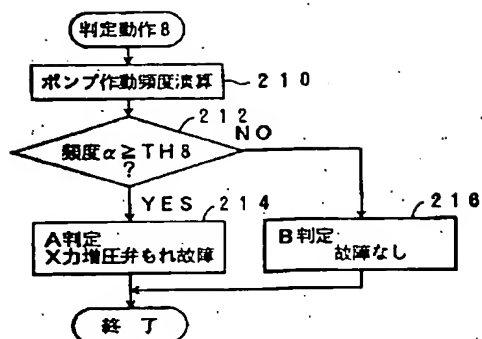




[Drawing 4]



[Drawing 15]



[Drawing 5]

No.	MC加圧時センサ出力					FR加圧時センサ出力				判定動作	結果	故障原因 故障モード
	MC	FR	FL	RR	RL	FR	FL	RR	RL			
1	○	○	○	△	△	○	○	○	○	動作 1	A	MC・FR側 増圧不可
2	(上昇時)										B	FR・RR側 増圧不可
3						○	○	△	○	動作 2 or 動作 3	A	RR配管 もれ故障
4											B	RR減リニア もれ故障
5						○	○	○	△	動作 2 or 動作 3	A	RL配管 もれ故障
6											B	RL減リニア もれ故障
7	○	○	○	△	△	○	○	○	○			MC・FR側 圧力上昇止め
8	○	×	×	○	○	○	○	○	○			FR・RR側 増圧不可
9	△	△	△	○	○	○	○	○	○			MC・FR側 増圧不可
10						△	○	○	○	動作 2 or 動作 3	A	FR配管 もれ故障
11											B	FR減リニア もれ故障
12						○	△	○	○	動作 2 or 動作 3	A	FL配管 もれ故障
13											B	FL減リニア もれ故障
14	△	△	△	○	○	○	○	○	○			MC・FR側 圧力上昇止め
15	×	×	○	○	○	○	○	○	○			MCセンサ 検出不可
16	△	○	○	○	○	○	○	○	○			MCセンサ ドリフト

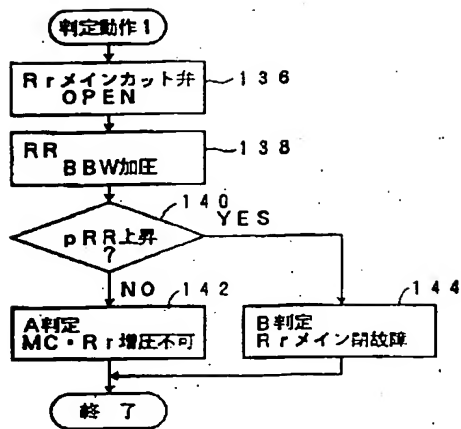
[Drawing 6]

No	MC加圧時センサ出力				FR加圧時出力				判定 動作	結果	故障位置・ 故障モード
	MC	FR	FL	FR	RL	FR	FL	FR			
17	○	×	○	○	○	×	○	○	○		FRセンサ 検出不可
18	○	△	○	○	○	△	○	○	○		FRセンサ ドリフト
19	○	○	×	○	○	○	×	○	○		FLセンサ 検出不可
20						○	○	○	○		FRリフト 弁 故障
21	○	○	△	○	○	○	△	○	○		FLセンサ ドリフト
22	○	○	○	×	○	○	○	×	○		RRセンサ 検出不可
23	○	○	○	△	○	○	○	△	○		RRセンサ ドリフト
24	○	○	○	○	×	○	○	○	×		RLセンサ 検出不可
25						○	○	○	○		RLリフト 弁 故障
26	○	○	○	○	△	○	○	○	△		RLセンサ ドリフト
27	○	○	○	○	○	△	○	○	○	動作 4	A FRリフト弁 故障
28						上昇中					B FR増リニア 故障
29						△ ○ ○ ○ (上昇不可)					FR増リニア 故障
30						△ ○ ○ ○ (減圧中)					FR減リニア 故障
31						○ △ ○ ○ (上昇中)					FL増リニア 故障
32						○ △ ○ ○ (上昇不可)					FL増リニア 故障

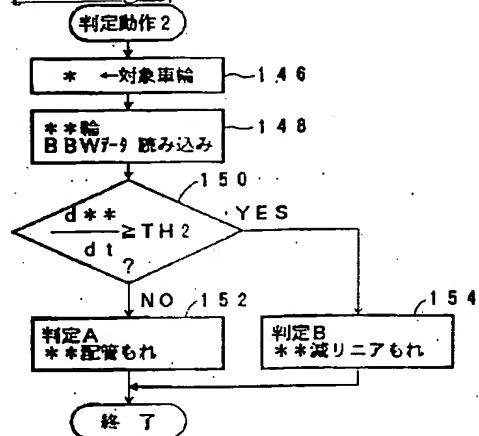
Drawing 7

No	MC加圧時センサ出力					FR加圧時出力				判定 動作	結果	故障位置	
	MC	FR	FL	FR	RL	FR	FL	FR	RL			故障モード	
33	○	○	○	○	○	○	△	○	○			FL減リニア 故障	
34						○	○	△	○	動作 5	A	FRリフト弁 故障	
35											B	RR増リニア 故障	
36						○	○	△	○			RR増リニア 故障	
37						○	○	△	○			RR減リニア 故障	
38						○	○	○	△			RL増リニア 故障	
39						○	○	○	△			RL増リニア 故障	
40						○	○	○	△			RL減リニア 故障	
41						△	△	○	○			FRリフト 弁 故障	
42						×	×	○	○			FR増リフト 弁 故障	
43						○	○	△	△			RRリフト 弁 故障	
44						○	○	×	×			RR増リフト 弁 故障	
45						○	○	○	○	動作 6	A	FR増リフト 弁 故障	
46											A	RR増リフト 弁 故障	
47											動作 8	A	増減式増減弁 Acc.も故障
48	△	△	△	○	○	○	○	○	○				

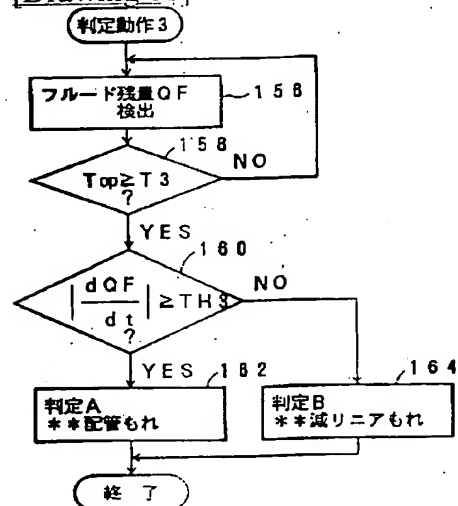
Drawing 8



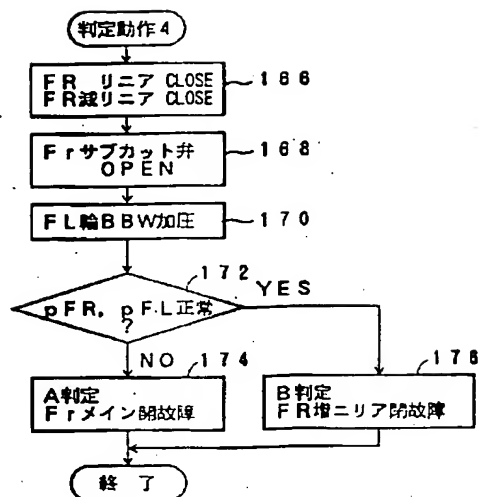
[Drawing 9]



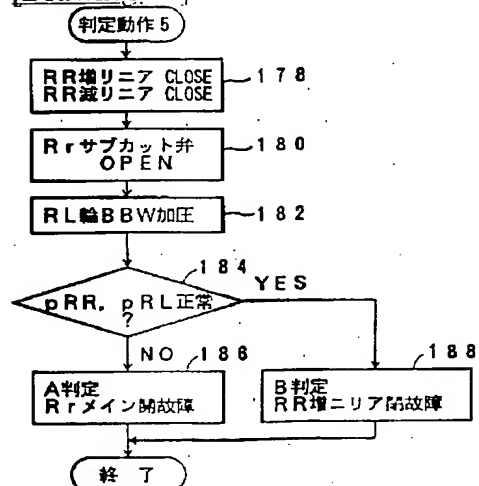
[Drawing 10]



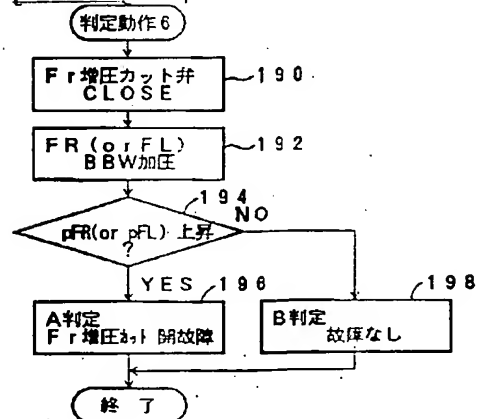
[Drawing 11]



[Drawing 12]

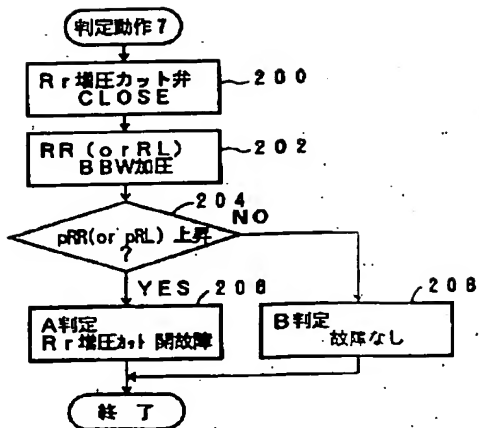


[Drawing 13]



[Drawing 14]





[Drawing 16]

No.	故障部位	故障モード	制御手法				BBW基準圧力	フェールリカバリ動作
			FR	FL	RR	RL		
1	MC Rr側	増圧不可	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・Rr増圧カット弁 CLOSE
7		圧力計に込め	No. 1と同じ					
9	MC Fr側	増圧不可	BBW	BBW	マスタ	BBW	pRR	・RR増圧リニア CLOSE ・RR減圧リニア CLOSE ・Rr増圧カット弁 OPEN ・Rr減圧カット弁 CLOSE
14		圧力計に込め	No. 9と同じ					
15	MC センサ	検出不可	No. 9と同じ					
19		ドリフト	※① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・MC圧修正
			※②	No. 9と同じ				
17	FR センサ	検出不可	※① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・FR増圧リニア CLOSE ・FR減圧リニア CLOSE ・Fr増圧カット弁 CLOSE ・Fr減圧カット弁 OPEN
			※② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・FRリニアを FLリニアと同等に動作
18		ドリフト	※① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・FR圧修正
			※②	No. 17 (※①、②) と同じ				

[Drawing 17]

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 減速 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
19	FL センサ	検出不可	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・FL減リニア CLOSE</li> <li>・Frリニア CLOSE</li> <li>・Frリニア OPEN</li> </ul>
			対応② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FLリニアを FRリニアと 同時に動作</li> </ul>
21		ドリフト	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL圧補正</li> </ul>
			対応② No. 19 (対応① ②) と同じ					
22	RR センサ	検出不可	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR増リニア CLOSE</li> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア OPEN</li> </ul>
			対応② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RRリニアを RLリニアと 同時に動作</li> </ul>
23		ドリフト	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR圧補正</li> </ul>
			対応② No. 22 (対応① ②) と同じ					

[Drawing 18]

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 減速 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
24	RL センサ	検出不可	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RL増リニア CLOSE</li> <li>・RL減リニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア OPEN</li> </ul>
			対応② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RLリニアを RRリニアと 同時に動作</li> </ul>
25		ドリフト	対応① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RL圧補正</li> </ul>
			対応② No. 24 (対応① ②) と同じ					
34	Rr リニア 弁	閉鎖故障	BBW	BBW	マスタ	BBW	pMC or pHR	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR増リニア CLOSE</li> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア CLOSE</li> </ul>
			正常時と同じ					
2		正常時	正常時と同じ					
43	Rr リニア 弁	閉鎖故障	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RL増リニア CLOSE</li> <li>・RL減リニア CLOSE</li> <li>・Rrリニア CLOSE</li> </ul>
			正常時と同じ					
25		正常時	正常時と同じ					

[Drawing 19]

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
27	FL 圧力 弁	閉故障	マスタ	BBW	BBW	BBW	pMC or pFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR増リニア CLOSE</li> <li>・FR減リニア CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 CLOSE</li> </ul>
8		閉故障	正常時と同じ					
41	Fr 圧力 弁	閉故障	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・FL減リニア CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 CLOSE</li> </ul>
20		閉故障	正常時と同じ					
45	RR 減圧 弁	閉故障	正常時と同じ					
44		閉故障	BBW	BBW	マスタ	マスタ	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR増リニア CLOSE</li> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・RL増リニア CLOSE</li> <li>・RL減リニア CLOSE</li> <li>・Rr圧力弁 OPEN</li> <li>・Rr圧力弁 OPEN</li> </ul>

[Drawing 20]

Drawing 20									
No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 圧力 低下	フェール対応動作	
			FR	FL	RR	RL			
48	Fr 減圧 弁	閉故障	正常時と同じ						
42		閉故障	マスタ	マスタ	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR増リニア CLOSE</li> <li>・FR減リニア CLOSE</li> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・FL減リニア CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 OPEN</li> <li>・Fr圧力弁 OPEN</li> </ul>	
29	FR増 リニア	閉故障	正常時と同じ						
		閉故障	マスタ	マスタ	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR減リニア CLOSE</li> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・FL減リニア CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 OPEN</li> <li>・Fr圧力弁 OPEN</li> <li>・Fr減圧弁 CLOSE</li> </ul>	
28		閉故障	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR減リニア CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 CLOSE</li> <li>・Fr圧力弁 OPEN</li> </ul>	

[Drawing 21]

No.	故障 部位	故障 モード	制 御 手 法				BBW 基準 圧力	フュール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
11	FR増 リニア	故障時	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR増リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Fr増圧弁弁 OPEN</li> </ul>
30		故障時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR増リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Fr増圧弁弁 OPEN</li> </ul>
32	FL増 リニア	故障時	対応① 正常時と同じ					
			対応② マス	マス	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・FR増リニア CLOSE</li> <li>・FR減リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 OPEN</li> <li>・Frノック弁 OPEN</li> <li>・Fr増圧弁弁 CLOSE</li> </ul>
31		故障時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL減リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Frノック弁 OPEN</li> </ul>

[Drawing 22]

No.	故障 部位	故障 モード	制 御 手 法				BBW 基準 圧力	フュール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
12	FL減 リニア	故障時	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Fr増圧弁弁 OPEN</li> </ul>
33		故障時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL増リニア CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Frノック弁 CLOSE</li> <li>・Fr増圧弁弁 OPEN</li> </ul>
38	RR増 リニア	故障時	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	マス	マス	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・RL増リニア CLOSE</li> <li>・RL減リニア CLOSE</li> <li>・Rrノック弁 OPEN</li> <li>・Rrノック弁 OPEN</li> <li>・Rr増圧弁弁 CLOSE</li> </ul>
35		故障時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・Rrノック弁 CLOSE</li> <li>・Rrノック弁 OPEN</li> </ul>

[Drawing 23]

No.	故障 部位	故障 モード	制 御 手 法				BBW 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
4	RR減 リニア	異常圧	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	異常圧	BBW	pMC	・RR増リニア CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rr増圧弁弁 OPEN
37		異常圧	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RR増リニア CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rrノック弁 OPEN
38	RL増 リニア	異常圧	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	マスタ	マスタ	pMC	・RL減リニア CLOSE ・RR増リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・Rrノック弁 OPEN ・Rrノック弁 OPEN ・Rr増圧弁弁 CLOSE
38		異常圧	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RL減リニア CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rrノック弁 OPEN

[Drawing 24]

No.	故障 部位	故障 モード	制 御 手 法				BBW 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
8	RL減 リニア	異常圧	対応① 正常時と同じ					
			対応② BBW	BBW	BBW	異常圧	pMC	・RL増リニア CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rr増圧弁弁 OPEN
40		異常圧	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RL増リニア CLOSE ・Rrノック弁 CLOSE ・Rrノック弁 OPEN
10	FR 配管	もれ故障	異常圧	BBW	BBW	BBW	pMC	・FR増リニア CLOSE
			対応② BBW	BBW	マスタ	マスタ	pMC	・FR減リニア CLOSE ・Frノック弁 CLOSE ・Frノック弁 CLOSE ・Fr増圧弁弁 OPEN
12	FL 配管	もれ故障	BBW	異常圧	BBW	BBW	pMC	・FL増リニア CLOSE ・FL減リニア CLOSE ・Frノック弁 CLOSE ・Frノック弁 CLOSE ・Fr増圧弁弁 OPEN

[Drawing 25]

No.	故障 部位	故障 モード	制 出 手 法				BBW 圧力	フェール動作
			FR	FL	RR	RL		
3	RR 配管	もれ故障	BBW	BBW	RR	BBW	PMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RR増リニア CLOSE</li> <li>・RR減リニア CLOSE</li> <li>・RR圧力上げ CLOSE</li> <li>・RR圧力下げ CLOSE</li> <li>・RR増圧上げ OPEN</li> </ul>
5	RL 配管	もれ故障	BBW	BBW	BBW	RL	PMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RL増リニア CLOSE</li> <li>・RL減リニア CLOSE</li> <li>・RL圧力上げ CLOSE</li> <li>・RL圧力下げ CLOSE</li> <li>・RL増圧上げ OPEN</li> </ul>
47 48	両柱式 増圧弁	Acc. もれ故障	正常時と同じ					

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-59389

(43)公開日 平成11年(1999)3月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

B 6 0 T 8/88  
13/66  
13/74  
17/18

B 6 0 T 8/88  
13/66  
13/74  
17/18

$$\begin{matrix} z \\ z \end{matrix}$$

審査請求 未請求 請求項の数20 O.L (全 56 頁)

(21)出願番号 特願平9-217828

(22)出願日 平成9年(1997)8月12日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市卜三夕町1番地

(72) 発明者 川畑 文昭

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 大久保 勝康

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

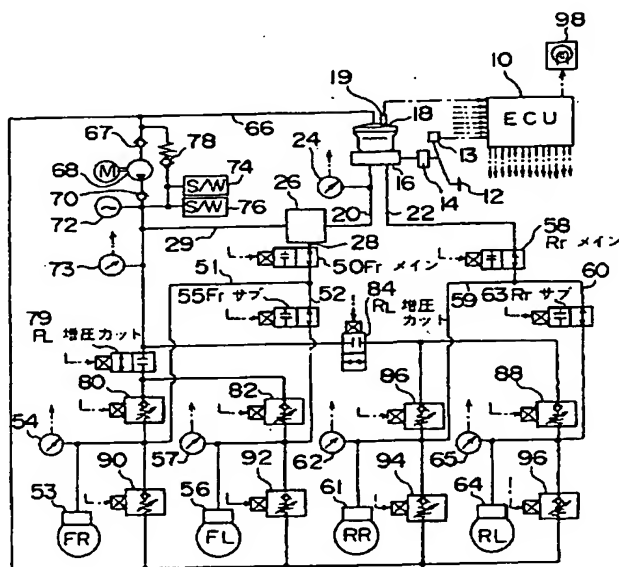
(74)代理人 井理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は車両のブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御装置に関し、システムの故障内容を特定することを目的とする。

【解決手段】 マスタシリンダ16を液圧減として各車輪のホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ を調圧するマスタ加圧を実行する。アクキュムレータ72を液圧減として各車輪のホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ を調圧するBBW加圧を実行する。マスタ加圧に伴ってホイールシリンダ圧センサ54、57、62、65から出力される出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ と、BBW加圧に伴ってホイールシリンダ圧センサ54、57、62、65から出力される出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ とに基づいてシステムの故障箇所、および、その故障モードを特定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブレーキ操作力に応じた液圧を発生するマスタシリンダと、所定の液圧を発生する液圧供給源と、前記マスタシリンダを液圧源としてホイルシリンダ圧を制御するマスタ加圧および前記液圧供給源を液圧源としてホイルシリンダ圧を制御するブレーキパイワイヤ加圧を実現する液圧回路と、を備えるブレーキ液圧制御装置において、

前記液圧回路が、前記マスタシリンダとホイルシリンダとの導通状態を制御するマスタカット弁を備えると共に、

ホイルシリンダ圧を検出するホイルシリンダ圧センサと、

前記マスタ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値と、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値とに基づいて故障内容を特定する故障内容特定手段と、を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記故障内容特定手段が、前記マスタ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値が正常に変化し、かつ、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値が正常に上昇しない場合に、前記マスタカット弁に開弁固着故障が生じていると判断する第 1 の故障検出手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記第 1 の故障検出手段によって前記マスタカット弁の開弁固着故障が検出された場合に、ホイルシリンダ圧の制御手法を前記マスタ加圧に限定する第 1 のフェール対応手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、

マスタシリンダ圧を検出するマスタシリンダ圧センサを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、前記マスタシリンダ圧センサの出力値を加味して故障内容を特定することを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記故障内容特定手段が、前記マスタ加圧の実行中において、前記ホイルシリンダ圧センサの出力値および前記マスタシリンダ圧センサの出力値が何れも正常に上昇しない場合に、前記マスタシリンダに増圧不可故障が生じていると判断する第 2 の故障検出手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 6】 請求項 4 記載のブレーキ液圧制御装置に

おいて、

前記マスタシリンダが、前記マスタシリンダ圧を発生する液圧室を 2 つ備えていると共に、

前記マスタシリンダ圧センサが、一方の液圧室のみに対応して配設されていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが、

一方の液圧室に接続される第 1 系統のホイルシリンダと、

他方の液圧室に接続される第 2 系統のホイルシリンダとを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、

前記マスタ加圧の実行中に前記第 2 系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタカット弁に対して開弁指令を出力しつつ、前記第 2 系統のホイルシリンダについて前記ブレーキパイワイヤ加圧を行う第 1 判定動作を実行する第 1 判定動作実行手段と、

前記第 1 判定動作の実行中に前記第 2 系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタシリンダの増圧不可故障を検出する第 3 の故障検出手段と、

前記第 1 判定動作の実行中に前記第 2 系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇する場合に、前記マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第 4 の故障検出手段と、

を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記液圧回路が、前記液圧供給源と前記ホイルシリンダとの間に配設され、前記液圧供給源が発生する液圧を前記ホイルシリンダに供給すべき液圧に減圧する増圧用リニア制御弁を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、

一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が、前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇し、かつ、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記一のホイルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源から遮断し、かつ、前記一のホイルシリンダと他のホイルシリンダとを連通させさせた後に、前記他のホイルシリンダについて前記ブレーキパイワイヤ加圧を行う第 2 判定動作を実行する第 2 判定動作実行手段と、

前記第 2 判定動作の実行中に、前記一のホイルシリンダ

に対応するホイルシリンダ圧センサから出力される出力値に基づいて故障内容を特定する第2の故障内容特定手段と、

を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項10】 請求項9記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記第2の故障内容特定手段が、

前記第2判定動作の実行中に、前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第5の故障検出手段と、

前記第2判定動作の実行中に前記第一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇する場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記増圧用リニア制御弁の開弁固着故障を検出する第6の故障検出手段と、

を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項11】 請求項10記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記第6の故障検出手段によって前記増圧用リニア制御弁の開弁固着故障が検出された場合に、前記一のホイルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源の双方から遮断し、かつ、他のホイルシリンダに連通させる第2のフェール対応手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項12】 請求項8記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダを備え、

前記増圧用リニア制御弁が、前記液圧供給源と前記第1ホイルシリンダとの間に配設される第1増圧用リニア制御弁と、前記液圧供給源と前記第2ホイルシリンダとの間に配設される第2増圧用リニア制御弁とを備え、

前記液圧回路が、前記マスタカット弁、前記第1ホイルシリンダおよび前記第1増圧用リニア制御弁の全てに連通する第1連通路と、前記第1連通路と共に前記マスタカット弁に連通し、かつ、前記第2ホイルシリンダおよび前記第2増圧用リニア制御弁の双方に連通する第2連通路とを備え、更に、

前記第1連通路および前記第2連通路の一方が、その連通路の導通状態を制御する第2マスタカット弁を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項13】 請求項12記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記故障内容特定手段は、前記第1ホイルシリンダについての前記ブレーキパイワイヤ加圧と、前記第2ホイルシリンダについての前記ブレーキパイワイヤ加圧とを、異なる時期に実行することを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項14】 請求項13記載のブレーキ液圧制御装

置において、

前記故障内容特定手段が、前記第1ホイルシリンダおよび前記第2ホイルシリンダの一方についての前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って、他方のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が上昇する場合に、前記第2マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第6の故障検出手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項15】 請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記液圧回路が、

ブレーキフルードを所定の低圧に保持する低圧源と、

前記低圧源と前記ホイルシリンダとの間に配設され、前記ホイルシリンダのホイルシリンダ圧が所望の液圧となるように、前記ホイルシリンダ内のブレーキフルードを前記低圧源に流出させる減圧用リニア制御弁と、を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項16】 請求項15記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、

前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、かつ、

前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、前記複数のホイルシリンダ圧センサのうち一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが、前記マスタ加圧の実行中および前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中の双方において適正に上昇しない場合に、前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障を検出する第7の故障検出手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項17】 請求項16記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記第7の故障検出手段によって前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障が検出された場合に、前記一のホイルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源の双方から遮断し、かつ、他のホイルシリンダに連通させる第3のフェール対応手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項18】 請求項16記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記第7の故障検出手段によって前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障が検出された場合に、前記一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧を、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に基づいて制御する第4のフェール対応手段を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装

置。

【請求項 19】 請求項 15 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、  
前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、  
かつ、

前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、

前記複数のホイルシリンダ圧センサのうちのホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇せず、かつ、複数のホイルシリンダ圧センサの出力値が前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に生じた変化率が所定のしきい値以上であるか否かを判別する変化率判別手段と、

前記変化率判別手段によって、前記変化率が前記所定のしきい値以上であると判別された場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記減圧リニア弁のもれ故障を検出する第 8 の故障検出手段と、

前記変化率判別手段によって、前記変化率が前記所定のしきい値以上でないと判別された場合に、前記一のホイルシリンダに連通する配管のもれ故障を検出する第 9 の故障検出手段と、

を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 20】 請求項 15 記載のブレーキ液圧制御装置において、

前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、  
前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、  
かつ、

前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、

前記故障内容特定手段が、

前記複数のホイルシリンダ圧センサのうちのホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇せず、かつ、複数のホイルシリンダ圧センサの出力値が前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記低下圧源内部におけるブレーキフルードの貯留量を検出する貯留量検出手段と、

前記貯留量の減少率が所定値に満たない場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記減圧リニア弁のもれ故障を検出する第 10 の故障検出手段と、

前記貯留量が所定値以上の減少率を伴って減少する場合

に、前記一のホイルシリンダに連通する配管のもれ故障を検出する第 11 の故障検出手段と、

を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブレーキ液圧制御装置に係り、特に、車両のブレーキ液圧を制御する装置として好適なブレーキ液圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば、特開平 4-243658 号に開示される如く、マスタシリンダ圧とホイルシリンダ圧とを比較することにより、システムが正常であるか否かを判別する機能を備えるブレーキ液圧制御装置が知られている。上記従来の装置において、システムが正常に作動している場合は、ホイルシリンダ圧がマスタシリンダ圧に応じた液圧に制御される。

【0003】上記従来の装置において、ホイルシリンダ圧とマスタシリンダ圧との間に適正な関係が成立している場合は、システムが正常であると判断される。一方、例えば、マスタシリンダ圧が高圧であるにも関わらず、ホイルシリンダ圧が適正に昇圧されていない場合、または、その逆の関係が成立する場合は、システムに故障が生じていると判断される。上記の処理によれば、システムに何らかの故障が生じた場合に、その故障の発生を速やかに検出して、運転者に報知することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ブレーキ液圧制御装置に故障が生じた場合に、個々の故障の内容に応じた最適なフェール対応動作を実行するためには、その故障の発生部位と故障のモードとを（以下、これらを総称して故障内容と称す）特定する必要がある。しかし、上記従来の装置によっては、システムに故障が生じた場合に、その故障内容を特定することができなかった。

【0005】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、システムに故障が発生した場合に、その故障の故障内容を特定することのできるブレーキ液圧制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項 1 に記載する如く、ブレーキ操作力に応じた液圧を発生するマスタシリンダと、所定の液圧を発生する液圧供給源と、前記マスタシリンダを液圧源としてホイルシリンダ圧を制御するマスタ加圧および前記液圧供給源を液圧源としてホイルシリンダ圧を制御するブレーキパイワイヤ加圧を実現する液圧回路と、を備えるブレーキ液圧制御装置において、前記液圧回路が、前記マスタシリンダとホイルシリンダとの導通状態を制御するマスタカット弁を備えると共に、ホイルシリンダ圧を検出するホイルシリンダ圧センサと、前記マスタ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値と、前記ブレーキバ

イワイヤ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値とに基づいて故障内容を特定する故障内容特定手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0007】本発明において、システムが正常である場合は、マスタ加圧の実行中、および、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中の双方において、全てのホイルシリンダ圧センサが適正な圧力を検出する。一方、システムに故障が生じている場合は、ホイルシリンダ圧センサの出力値にその故障の影響が現れる。マスタ加圧の実行中は故障の影響が第1の規則に従ってホイルシリンダ圧センサの出力値に現れる。ブレーキパイワイヤ加圧の実行中は、故障の影響が、上述した第1の規則と異なる第2の規則に従ってホイルシリンダ圧センサの出力値に現れる。本発明においては、これら第1の規則および第2の規則の双方を合わせて考慮することにより、故障内容および故障箇所が特定される。

【0008】上記の目的は、請求項2に記載する如く、上記請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、前記故障内容特定手段が、前記マスタ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値が正常に変化し、かつ、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中における前記ホイルシリンダ圧センサの出力値が正常に上昇しない場合に、前記マスタカット弁に開弁固着故障が生じていると判断する第1の故障検出手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0009】本発明において、マスタカット弁に開弁固着故障が生じている場合は、マスタシリンダとホイルシリンダとの導通を遮断することができない。この場合、マスタ加圧によればホイルシリンダ圧を適正に制御することができる。一方、ブレーキパイワイヤ加圧では、ブレーキフルードがマスタシリンダ側へ抜けるため、ホイルシリンダ圧を適正に昇圧することができない。本発明においては、上記の状況が検出される場合に、マスタカット弁に開弁固着故障が発生していると判断される。

【0010】請求項3に記載する如く、上記請求項2記載のブレーキ液圧制御装置において、前記第1の故障検出手段によって前記マスタカット弁の開弁固着故障が検出された場合に、ホイルシリンダ圧の制御手法を前記マスタ加圧に限定する第1の限定手段を備えるブレーキ液圧制御装置は、マスタカット弁に開弁固着故障が生じた場合に、最適なフェールセーフを行う上で有効である。

【0011】本発明において、マスタカット弁の開弁固着故障が検出されると、ホイルシリンダ圧の制御手法がマスタ加圧に限定される。マスタ加圧によれば、マスタカット弁に開弁固着故障が生じている状況下で、ホイルシリンダ圧を適正に制御することができる。従って、上記の処理によれば、マスタカット弁の故障に関わらず適正な制動力を発生させることができる。

【0012】上記の目的は、請求項4に記載する如く、

上記請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、マスタシリンダ圧を検出するマスタシリンダ圧センサを備えると共に、前記故障内容特定手段が、前記マスタシリンダ圧センサの出力値を加味して故障内容を特定するブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0013】本発明において、システムが正常である場合は、マスタ加圧の実行中、および、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中の双方において、全てのホイルシリンダ圧センサおよびマスタシリンダ圧センサが適正な圧力を検出する。一方、システムに故障が生じている場合は、ホイルシリンダ圧センサの出力値およびマスタシリンダ圧センサの出力値にその故障の影響が現れる。故障の影響は、マスタ加圧の実行中とブレーキパイワイヤ加圧の実行中とで、それぞれ異なる規則に従ってマスタシリンダ圧に現れる。本発明において、故障内容は、マスタシリンダ圧センサの出力値を加味して特定される。このため、故障内容がホイルシリンダ圧センサの出力値のみに基づいて特定される場合に比して、より詳細な特定が可能となる。

【0014】上記の目的は、請求項5に記載する如く、上記請求項4記載のブレーキ液圧制御装置において、前記故障内容特定手段が、前記マスタ加圧の実行中において、前記ホイルシリンダ圧センサの出力値および前記マスタシリンダ圧センサの出力値が何れも正常に上昇しない場合に、前記マスタシリンダに増圧不可故障が生じていると判断する第2の故障検出手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0015】本発明において、マスタ加圧が実行されているにも関わらず、全てのホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合は、マスタシリンダに増圧不可故障が生じている、または、マスタカット弁に開弁固着故障が生じていると判断できる。ところで、本発明において、マスタシリンダ圧センサの出力値は、マスタシリンダに増圧不可故障が生じている場合は、ホイルシリンダ圧センサの出力値と同様に、マスタ加圧が実行されても上昇傾向を示さない。しかしながら、マスタシリンダ圧センサの出力値は、システムの故障がマスタカット弁の開弁固着である場合は、マスタ加圧が実行されることにより適正に上昇する。本発明においては、上記の点に鑑みて、マスタ加圧の実行中に、ホイルシリンダ圧センサの出力値と、マスタシリンダ圧センサの出力値の何れもが適正に上昇しない場合に、システムの故障がマスタシリンダの増圧不可故障に特定される。

【0016】請求項6に記載する如く、上記請求項4記載のブレーキ液圧制御装置において、前記マスタシリンダが、前記マスタシリンダ圧を発生する液圧室を2つ備えていると共に、前記マスタシリンダ圧センサは、一方の液圧室のみに対応して配設されているブレーキ液圧制御装置は、システムの低コスト化を促進する上で有効である。

【0017】本発明において、マスタシリンダ圧センサは、マスタシリンダが備える2つの液圧室の一方にのみ配設されている。このため、本発明によれば、システムの低コスト化を促進することができる。上記の目的は、請求項7に記載する如く、上記請求項6記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが、一方の液圧室に接続される第1系統のホイルシリンダと、他方の液圧室に接続される第2系統のホイルシリンダとを備えると共に、前記故障内容特定手段が、前記マスタ加圧の実行中に前記第2系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタカット弁に対して開弁指令を出力しつつ、前記第2系統のホイルシリンダについて前記ブレーキパイワイヤ加圧を行う第1判定動作を実行する第1判定動作実行手段と、前記第1判定動作の実行中に前記第2系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタシリンダの増圧不可故障を検出する第3の故障検出手段と、前記第1判定動作の実行中に前記第2系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇する場合に、前記マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第4の故障検出手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0018】本発明において、他方の液圧室には、マスタカット弁を介して第2系統のホイルシリンダが接続されている。第2系統のホイルシリンダには、ホイルシリンダ圧センサが配設されている。本発明において、マスタ加圧の実行中に第2系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合は、他方の液圧室を対象とするマスタシリンダの増圧不可故障、または、他方の液圧室と第2系統のホイルシリンダとの間に介在するマスタカット弁の開弁固着故障が発生していると判断できる。他方の液圧室には、マスタシリンダ圧センサが配設されていない。従って、第2系統のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値のみに基づいて、マスタシリンダの増圧不可故障と、マスタカット弁の開弁固着故障とを判別することはできない。

【0019】ところで、第1判定動作の実行中は、マスタカット弁に対して開弁指令が発せられる。従って、マスタカット弁に開弁固着故障が生じていない場合は、第1判定動作の実行中に、マスタカット弁は開弁状態となる。マスタカット弁が開弁した状態で第2系統のホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧が実行されると、第2系統のホイルシリンダに対して供給されるブレーキフルードが、マスタカット弁を通してマスタシリンダに流入する。このため、マスタカット弁に開弁固着故障が生じていない場合は、第1判定動作の実行に伴って、第1系統のホイルシリンダに適正なホイルシリンダ圧の上昇は生じない。この場合、システムに発生してい

る故障は、マスタシリンダの増圧不可故障に特定できる。

【0020】一方、マスタカット弁に開弁固着故障が生じている場合は、第1判定動作が開始された後もマスタカット弁は開弁状態に維持される。この場合、第1判定動作の実行に伴って、第2系統のホイルシリンダには適正なホイルシリンダ圧の上昇が生ずる。従って、第1判定動作が開始された後、第2系統のホイルシリンダにおいて、適正なホイルシリンダ圧の昇圧が認められる場合は、システムに発生している故障がマスタカット弁の開弁固着故障であると判断できる。本発明においては、他方の液圧室にマスタシリンダ圧センサが配設されていないにも関わらず、上記の手法を用いることによりシステムの故障内容が正確に特定される。

【0021】請求項8に記載する如く、上記請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、前記液圧回路が、前記液圧供給源と前記ホイルシリンダとの間に配設され、前記液圧供給源が発生する液圧を前記ホイルシリンダに供給すべき液圧に減圧する増圧用リニア制御弁を備えるブレーキ液圧制御装置は、ブレーキパイワイヤ加圧により、ホイルシリンダ圧を任意の液圧に上昇させるうえで有効である。

【0022】本発明において、増圧用リニア制御弁によれば、液圧供給源が発生する液圧を適当に減圧してホイルシリンダに供給することができる。このため、本発明によれば、ブレーキパイワイヤ加圧により、任意の液圧をホイルシリンダに供給することができる。上記の目的は、請求項9に記載する如く、上記請求項8記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備えると共に、前記故障内容特定手段が、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が、前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇し、かつ、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記一のホイルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源から遮断し、かつ、前記一のホイルシリンダと他のホイルシリンダとを連通させさせた後に、前記他のホイルシリンダについて前記ブレーキパイワイヤ加圧を行う第2判定動作を実行する第2判定動作実行手段と、前記第2判定動作の実行中に、前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサから出力される出力値に基づいて故障内容を特定する第2の故障内容特定手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0023】本発明において、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が、マスタ加圧の実行中に適正に上昇し、かつ、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇しない場合は、①ブレーキパイワイヤ加圧の実行中にそのホイルシリンダに対して液圧を供給する機構に何らかの故障が発生している、または、②ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に、そのホイルシリンダを不要な経路か



ら遮断する機構に何らかの故障が発生していると判断できる。第2判定動作によれば、他のホイルシリンダ側から一のホイルシリンダへ液圧を供給することができる。この場合、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が適正に上昇すれば、一のホイルシリンダと不要な経路とを遮断する機構は正常に作動していると判断できる。一方、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が適正に上昇しなければ、その遮断機構に故障が生じていると判断できる。このように、第2判定動作に伴うホイルシリンダ圧を考慮すると、システムの故障内容を、より詳細に特定することが可能となる。

【0024】上記の目的は、請求項10に記載する如く、上記請求項9記載のブレーキ液圧制御装置において、前記第2の故障内容特定手段が、前記第2判定動作の実行中に、前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇しない場合に、前記マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第5の故障検出手段と、前記第2判定動作の実行中に前記第一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇する場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記増圧用リニア制御弁の開弁固着故障を検出する第6の故障検出手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0025】本発明において、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧が、マスタ加圧の実行中に適正に上昇し、かつ、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇しない現象は、①そのホイルシリンダに対応する増圧用リニア制御弁の開弁固着故障が発生している場合、および、②そのホイルシリンダとマスタシリンダとの間に介在するマスタカット弁の開弁固着故障が生じている場合に現れる。

【0026】マスタカット弁の開弁固着故障が生じている場合は、第2判定動作の実行中に他のホイルシリンダから一のホイルシリンダへ向けて供給されるブレーキフルードが、マスタカット弁を通してマスタシリンダに流入する。このため、マスタカット弁の開弁固着故障が生じている場合は、第2判定動作の実行に伴って一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧に大きな上昇は生じない。一方、増圧用リニア制御弁の開弁固着故障が生じている場合、すなわち、マスタカット弁が正常である場合は、第2判定動作によって他のホイルシリンダから一のホイルシリンダへ液圧が供給されることにより、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧は適正に上昇する。本発明において、第5の故障検出手段、および、第6の故障検出手段は上記の特性に基づいて故障内容を特定する。

【0027】上記の目的は、請求項11に記載する如く、上記請求項10記載のブレーキ液圧制御装置において、前記第6の故障検出手段によって前記増圧用リニア制御弁の開弁固着故障が検出された場合に、前記一のホ

イルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源の双方から遮断し、かつ、他のホイルシリンダに連通させる第2のフェール対応手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0028】本発明において、一のホイルシリンダに対応する増圧用リニア制御弁の開弁固着故障が発生すると、そのホイルシリンダに対して、他のホイルシリンダから液圧を供給し得る状況が形成される。上記の状況が形成されると、増圧用リニア制御弁から一のホイルシリンダに対して液圧を供給することができないにも関わらず、そのホイルシリンダのホイルシリンダ圧は、他のホイルシリンダのホイルシリンダ圧と同様に、適正な液圧に制御される。

【0029】上記の目的は、請求項12に記載する如く、上記請求項8記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダを備え、前記増圧用リニア制御弁が、前記液圧供給源と前記第1ホイルシリンダとの間に配設される第1増圧用リニア制御弁と、前記液圧供給源と前記第2ホイルシリンダとの間に配設される第2増圧用リニア制御弁とを備え、前記液圧回路が、前記マスタカット弁、前記第1ホイルシリンダおよび前記第1増圧用リニア制御弁の全てに連通する第1連通路と、該第1連通路と共に前記マスタカット弁に連通し、かつ、前記第2ホイルシリンダおよび前記第2増圧用リニア制御弁の双方に連通する第2連通路とを備え、更に、前記第1連通路および前記第2連通路の一方が、その連通路の導通状態を制御する第2マスタカット弁を備えるブレーキ液圧制御装置によっても達成される。

【0030】本発明において、マスタカット弁および第2マスタカット弁を共に開弁状態とすると、第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダをマスタシリンダに連通させることができる。この際、第1増圧用リニア制御弁および第2増圧用リニア制御弁を開弁状態とすると、液圧供給源を第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダから遮断することができる。従って、上記の状況下では、第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダについて、マスタ加圧を行うことができる。

【0031】また、本発明において、マスタカット弁を開弁状態とすると、第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダをマスタシリンダから遮断することができる。この際、第2マスタカット弁を開弁状態とし、かつ、第1増圧用リニア制御弁を開弁状態とすると液圧供給源を第1ホイルシリンダに連通させることができ、また、第2マスタカット弁を開弁状態とし、かつ、第2増圧用リニア制御弁を開弁状態とすると液圧供給源を第2ホイルシリンダに連通させることができる。従って、上記の処理を行うことで、第1ホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧と、第2ホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧とを、それぞれ独立に行う

ことができる。

【0032】更に、本発明において、マスタカット弁を開弁状態とし、第2マスタカット弁を開弁状態とすると、第1ホイルシリンダおよび第2ホイルシリンダの双方をマスタシリンダから遮断しつつ、それら両者を、第1連通路および第2連通路を介して連通させることができる。従って、かかる状況下で、一方のホイルシリンダに対応する増圧用リニア制御弁を開弁状態とすると、そのホイルシリンダから他方のホイルシリンダへ、液圧を供給することができる。このように、本発明によれば、液圧回路の弁機構の数を抑制しつつ、マスタ加圧を可能とする状態、ホイルシリンダ毎のブレーキパイワイヤ加圧を可能とする状態、および、ブレーキパイワイヤ加圧により一のホイルシリンダに供給される液圧を他のホイルシリンダへ供給し得る状態を、適切に実現することができる。

【0033】上記の目的は、請求項13に記載する如く、上記請求項12記載のブレーキ液圧制御装置において、前記故障内容特定手段が、前記第1ホイルシリンダについての前記ブレーキパイワイヤ加圧と、前記第2ホイルシリンダについての前記ブレーキパイワイヤ加圧とを、異なる時期に実行するブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0034】本発明において、第1ホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧と、第2ホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧とは異なる時期に実行される。システムに故障が生じている場合は、第1ホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って第2ホイルシリンダのホイルシリンダ圧に異常値が生ずる等、一のホイルシリンダについてブレーキパイワイヤ加圧が実行される際に、他のホイルシリンダの系にシステムの故障の影響が現れることがある。従って、両者のブレーキパイワイヤ加圧を異なる時期に実行すると、それらを同時に行う場合に比して、システムの故障内容の特定に有用なデータを多数検出することが可能となる。

【0035】上記の目的は、請求項14に記載する如く、上記請求項13記載のブレーキ液圧制御装置において、前記故障内容特定手段が、前記第1ホイルシリンダおよび前記第2ホイルシリンダの一方についての前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って、他方のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が上昇する場合に、前記第2マスタカット弁の開弁固着故障を検出する第6の故障検出手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0036】本発明において、一のホイルシリンダについてのブレーキパイワイヤ加圧が実行される際には、他のホイルシリンダへ液圧が流出するのを防止すべく、第2マスタカット弁に対して開弁指令が発せられる。第2マスタカット弁に開弁固着異常が生じていると、上記の

指令に関わらず、第2マスタカット弁は、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中であっても開弁状態に維持される。この場合、一のホイルシリンダ側から他のホイルシリンダ側へ液圧が供給されるため、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に上昇が生ずる。第6の故障検出手段は、このような現象が認められる場合に、第2マスタカット弁に開弁固着異常が生じていると判断する。

【0037】上記の目的は、請求項15に記載する如く、上記請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、前記液圧回路が、ブレーキフルードを所定の低圧に保持する低圧源と、前記低圧源と前記ホイルシリンダとの間に配設され、前記ホイルシリンダのホイルシリンダ圧が所望の液圧となるように、前記ホイルシリンダ内のブレーキフルードを前記低圧源に流出させる減圧用リニア制御弁と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0038】本発明において、減圧用リニア制御弁によれば、ホイルシリンダ内のブレーキフルードを適当に低圧源に流出させることができる。このため、本発明によれば、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に、ホイルシリンダ圧を任意の液圧に減圧することができる。上記の目的は、請求項16に記載する如く、上記請求項15記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、かつ、前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、前記故障内容特定手段が、前記複数のホイルシリンダ圧センサのうちのホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが、前記マスタ加圧の実行中および前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中の双方において適正に上昇しない場合に、前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障を検出する第7の故障検出手段を備えるブレーキ液圧制御装置によっても達成される。

【0039】本発明において、ブレーキパイワイヤ加圧は、複数のホイルシリンダのそれぞれについて実行される。この際、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが適正に上昇しない場合は、①そのホイルシリンダ圧センサに出力故障が生じている、②そのホイルシリンダに対応する減圧用リニア制御弁にもれ故障が生じている、または、③そのホイルシリンダと対応する減圧用リニア制御弁とを連通する配管にもれ故障が生じていると判断できる。

【0040】本発明において、マスタ加圧は、マスタカット弁を通過するブレーキフルードを、複数のホイルシリンダに分配することで行われる。従って、減圧用リニア制御弁または配管にもれ故障が生じている状況下（上

記②または③の故障が生じている状況下)でマスタ加圧が実行されると、故障が生じている一のホイルシリンダのみならず、他のホイルシリンダにおいてもホイルシリンダ圧が上昇しない現象が生ずる。一方、ホイルシリンダ圧センサに出力故障が生じている状況下(上記①の故障が生じている状況下)でマスタ加圧が実行された場合は、故障が生じているホイルシリンダ圧センサを除くホイルシリンダ圧センサでは、適正な出力値が得られる。

【0041】従って、本発明において、マスタ加圧の実行中、および、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中の双方において、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが適正に上昇しない場合は、システムに生じている故障を、そのホイルシリンダ圧センサの出力故障に特定することができる。本発明において、第7の故障検出手段は、上記の手法に従ってシステムの故障内容を特定する。

【0042】上記の目的は、請求項17に記載する如く、上記請求項16記載のブレーキ液圧制御装置において、前記第7の故障検出手段によって前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障が検出された場合に、前記一のホイルシリンダを前記マスタシリンダおよび前記液圧供給源の双方から遮断し、かつ、他のホイルシリンダに連通させる第3のフェール対応手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0043】本発明において、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサに出力故障が発生すると、そのホイルシリンダに対して、他のホイルシリンダから液圧を供給し得る状況が形成される。上記の状況が形成されると、出力故障の生じたホイルシリンダ圧センサの出力値を用いることなく、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧を、適正な液圧に制御することができる。

【0044】上記の目的は、請求項18に示す如く、上記請求項16記載のブレーキ液圧制御装置において、前記第7の故障検出手段によって前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力故障が検出された場合に、前記一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧を、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に基づいて制御する第4のフェール対応手段を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0045】本発明において、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサに出力故障が発生すると、そのホイルシリンダのホイルシリンダ圧が、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に基づいて制御される。本発明において、一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧と、他のホイルシリンダのホイルシリンダ圧とはほぼ等圧と見做すことができる。このため、上記の制御手法によれば、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサに出力故障が生じ

ても、その一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧を適正に制御することができる。

【0046】上記の目的は、請求項19に記載する如く、上記請求項15記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、かつ、前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、前記故障内容特定手段が、前記複数のホイルシリンダ圧センサのうちのホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に適正に上昇せず、かつ、複数のホイルシリンダ圧センサの出力値が前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って前記一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に生じた変化率が所定のしきい値以上であるか否かを判別する変化率判別手段と、前記変化率判別手段によって、前記変化率が前記所定のしきい値以上であると判別された場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記減圧用リニア弁のもれ故障を検出する第8の故障検出手段と、前記変化率判別手段によって、前記変化率が前記所定のしきい値以上でないと判別された場合に、前記一のホイルシリンダに連通する配管のもれ故障を検出する第9の故障検出手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0047】本発明において、マスタ加圧の実行中に複数のホイルシリンダ圧センサの出力値が適正に上昇せず、かつ、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが適正に上昇しない場合は、①一のホイルシリンダに対応する減圧用リニア制御弁にもれ故障が生じている、または、②そのホイルシリンダと対応する減圧用リニア制御弁とを連通する配管にもれ故障が生じていると判断できる。

【0048】本発明において、減圧用リニア制御弁にもれ故障が生じている場合(上記①の場合)は、ブレーキフルードの漏出量が比較的少量となる。このため、かかる状況下では、ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が急激な変化を示し易い。一方、配管のもれ故障が生じている場合(上記②の場合)は、ブレーキフルードの漏出力が比較的少量となる。このため、かかる状況下では、ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴って、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値が緩やかな変化を示し易い。本発明において、第8の故障検出手段および第9の故障検出手段は、上記の手法に従ってシステムの故障内容を特定する。

【0049】上記の目的は、また、請求項20におい

て、上記請求項 15 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記ホイルシリンダが複数のホイルシリンダを備え、前記減圧用リニア制御弁が前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数の減圧用リニア制御弁を備え、かつ、前記ホイルシリンダ圧センサが前記複数のホイルシリンダのそれぞれに対応する複数のホイルシリンダ圧センサを備えると共に、前記故障内容特定手段が、前記複数のホイルシリンダ圧センサのうちのホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値だけが前記ブレーキパイプワイヤ加圧の実行中に適正に上昇せず、かつ、複数のホイルシリンダ圧センサの出力値が前記マスタ加圧の実行中に適正に上昇しない場合に、前記低圧源内部におけるブレーキフルードの貯留量を検出する貯留量検出手段と、前記貯留量の減少率が所定値に満たない場合に、前記一のホイルシリンダに対応する前記減圧リニア弁のもれ故障を検出する第 10 の故障検出手段と、前記貯留量が所定値以上の減少率を伴って減少する場合に、前記一のホイルシリンダに連通する配管のもれ故障を検出する第 11 の故障検出手段と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0050】本発明において、貯留量検出手段は、①一のホイルシリンダに対応する減圧用リニア制御弁にもれ故障が生じている、または、②そのホイルシリンダと対応する減圧用リニア制御弁とを連通する配管にもれ故障が生じていると判断できる場合に、ブレーキフルードの貯留量を検出する。減圧用リニア制御弁にもれ故障が生じている場合（上記①の場合）は、減圧用リニア制御弁から漏出するブレーキフルードが低圧源に流入する。従って、この場合は、ブレーキフルードの貯留量に急激な減少が生ずることはない。一方、配管のもれ故障が生じている場合（上記②の場合）は、配管から漏出したブレーキフルードが、液圧回路の外部に流出する。従って、この場合は、ブレーキフルードの貯留量に比較的急激な減少が生ずる。本発明において、第 10 の故障検出手段および第 11 の故障検出手段は、上記の手法に従ってシステムの故障内容を特定する。

【0051】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の一実施例であるブレーキ液圧制御装置のシステム構成図を示す。本実施例のブレーキ液圧制御装置は、電子制御ユニット 10

（以下、ECU10 と称す）により制御される。ブレーキ液圧制御装置は、ブレーキペダル 12 を備えている。

【0052】ブレーキペダル 12 には、ストップスイッチ 13 が配設されている。ストップスイッチ 13 は、ブレーキペダル 12 が踏み込まれることによりオン信号を出力するスイッチである。ストップスイッチ 13 の出力信号は、ECU10 に供給されている。ECU10 は、ストップスイッチ 13 の出力信号に基づいて、ブレーキ操作が実行されているか否かが判断する。

【0053】ブレーキペダル 12 には、ストロークシミュレータ 14 を介して、マスタシリンダ 16 が連結されている。

ストロークシミュレータ 14 は、ブレーキペダル 12 が踏み込まれた場合に、ブレーキペダル 12 に、ブレーキ踏力に応じたストロークを付与する機構である。マスタシリンダ 16 は、その内部に 2 つの液圧室を備えている。これらの液圧室には、ブレーキ踏力に応じたマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  が発生する。

【0054】マスタシリンダ 16 の上部には、リザーバタンク 18 が配設されている。リザーバタンク 18 には、ブレーキフルードが貯留されている。マスタシリンダ 16 の液圧室とリザーバタンク 18 とは、ブレーキペダル 12 の踏み込みが解除されている場合に導通状態となる。リザーバタンク 18 には、フルードセンサ 19 が配設されている。フルードセンサ 19 は、リザーバタンク 18 に貯留されるブレーキフルードの残量  $Q_F$  に応じた電気信号を出力する。フルードセンサ 19 の出力信号は ECU10 に供給されている。ECU10 は、フルードセンサ 19 の出力信号に基づいて、リザーバタンク 18 に貯留されているブレーキフルードの残量  $Q_F$  を検出する。

【0055】マスタシリンダ 16 には、第 1 液圧通路 20 および第 2 液圧通路 22 が連通している。第 1 液圧通路 20 には、その内部に導かれる液圧、すなわち、マスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  に応じた信号を出力するマスタ圧センサ 24 が配設されている。マスタ圧センサ 24 の出力信号  $p_{M/C}$  は ECU10 に供給されている。ECU10 は出力信号  $p_{M/C}$  に基づいてマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  を検出する。

【0056】第 1 液圧通路 20 は、機械式増圧弁 26 に連通している。機械式増圧弁 26 には、フロント液圧通路 28、および、高圧通路 29 が連通している。機械式増圧弁 26 には、第 1 液圧通路 20 を介してマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  が供給されると共に、高圧通路 29 を介してアキュムレータ圧  $P_{ACC}$  が供給されている。図 2 は、機械式増圧弁 26 の断面図を示す。図 2 に示す如く、機械式増圧弁 26 は、ハウジング 30 を備えている。ハウジング 30 には、第 1 液圧通路 20 に連通するマスタ圧導入孔 31、フロント液圧通路 28 に連通する液圧吐出孔 32、ポンプ液圧通路 29 に連通する高圧導入孔 33、および、大気に開放される大気導入孔 34 が設けられている。

【0057】ハウジング 30 の内部には、ピストン 35 が配設されている。ピストン 35 には、大きな断面積  $S$  を有する大径部 36 と小さな断面積  $s$  を有する小径部 37 とが形成されている。ピストン 35 の内部には貫通孔 38 が形成されている。貫通孔 38 には、ニードルバルブ 39 が挿入されている。貫通孔 38 の内部には、ニードルバルブ 39 の弁座として機能する段差が設けられている。ニードルバルブ 39 とピストン 35 との間には、第 1 スプリング 40 が配設されている。第 1 スプリング

40は、ニードルバルブ39を貫通孔38内部の弁座から離座させる方向の付勢力を発生する。

【0058】ハウジング30の内部には、ボール弁41、第2スプリング42、および、第3スプリング43が配設されている。また、ハウジング30の内部には、ボール弁41の弁座44が形成されている。第2スプリング42は、ボール弁41を弁座44に向けて付勢する。第3スプリング43は、ピストン35をマスタ圧導入孔31側へ向けて付勢する。弁座44の中央部には、ニードルバルブ39の貫通を許容する貫通孔が設けられている。ハウジング30の内部には、上述したピストン35およびボール弁41により、マスタ圧導入孔31に連通するマスタ圧室45、液圧吐出孔32に連通する調圧室46、高压導入孔33に連通する高压室47、および、大気導入孔34に連通する大気室48が隔成されている。

【0059】以下、機械式増圧弁26の動作について説明する。機械式増圧弁26は、マスタシリンダ圧 $P_{W/c}$ が発生していない場合は図2に示す状態に維持される。かかる状況下でブレーキ操作が開始されると、マスタ圧導入孔31からマスタ圧室45へブレーキフルードが流入する。マスタ圧室45に流入したブレーキフルードは、貫通孔38を通して調圧室46に到達する。このため、ブレーキ操作が開始された後、マスタ圧室45の内圧、および、調圧室46の内圧には共にマスタシリンダ圧 $P_{W/c}$ まで上昇する。

【0060】マスタ圧室45および調圧室46に、共にマスタシリンダ圧 $P_{W/c}$ が発生すると、ピストン35には、 $F = S \cdot P_{W/c} - s \cdot P_{W/c}$ で表され、かつ、調圧室46側へ向かう付勢力が作用する。その結果、ブレーキ操作が開始された後、ピストン35は、速やかに図2に示す位置から調圧室46側へ向かって変位し始める。

【0061】ピストン35の、調圧室46側へ向かう変位量が所定量に到達すると、ニードルバルブ39が貫通孔38を閉塞する状態が形成される。かかる状態が形成されると、以後、ピストン35に作用していた付勢力 $F$ が、ニードルバルブ39を介してボール弁41に伝達され始める。このため、ピストン35の変位が上記の所定量に到達すると、その後、ボール弁41が弁座44から離座する状態が形成される。

【0062】ボール弁41が弁座44から離座すると、高压室47と調圧室46とが導通状態となる。このため、ボール弁41が開弁すると、その後、調圧室46の内圧は、マスタシリンダ圧 $P_{W/c}$ に比して高压となる。この際、調圧室46に生ずる液圧を $P_c$ とすると、ピストン35に作用する付勢力の大きさは、 $F = S \cdot P_{W/c} - s \cdot P_c$ と表すことができる。ピストン35は、上記の付勢力 $F$ が正の値である場合は、ボール弁41を開弁させる方向に変位し続ける。その結果、調圧室46の液圧 $P_c$ が十分に大きな値となると付勢力 $F$ は負の値とな

る。付勢力 $F$ が負の値となると、ピストン35は、ボール弁41を開弁させる方向に変位し始める。そして、ボール弁41が弁座44に着座すると、調圧室46の内圧 $P_c$ の上昇が停止される。

【0063】機械式増圧弁26においては、運転者によってブレーキ操作が実行された後に上記の動作が繰り返して実行されることにより、調圧室46の内圧 $P_c$ が、 $P_c = (S/s) \cdot P_{W/c}$ で表される液圧に制御される。調圧室46に発生する液圧 $P_c$ は、液圧吐出孔32からフロント液圧通路28に吐出される。このように、機械式増圧弁26によれば、運転者によってブレーキ操作が実行された場合に、マスタシリンダ圧 $P_{W/c}$ に対して所定の倍力比 $S/s$ を有する液圧 $P_c$ を、フロント液圧通路28に供給することができる。

【0064】図1に示すブレーキ液圧制御装置において、フロント液圧通路28は、 $F_r$ メインカット弁50が配設されている。 $F_r$ メインカット弁50は、常態で開弁状態を維持し、 $ECU10$ から駆動信号が供給されることにより閉弁状態となる2位置の電磁弁である。フロント液圧通路28は、 $F_r$ 第1連通路51および $F_r$ 第2連通路52に分岐している。 $F_r$ 第1連通路51には、右前輪 $FR$ に配設されるホイルシリンダ53が連通している。また、 $F_r$ 第1連通路51には、その内部に発生する液圧、すなわち、右前輪 $FR$ のホイルシリンダ圧 $P_{W/c}$ に応じた信号を出力する $FR$ 圧力センサ54が連通している。 $FR$ 圧力センサ54の出力信号 $p_{FR}$ は $ECU10$ に供給されている。 $ECU10$ は、出力信号 $p_{FR}$ に基づいて右前輪 $FR$ のホイルシリンダ圧 $P_{W/c}$ を検出する。

【0065】 $F_r$ 第2連通路52には、 $F_r$ サブカット弁55が配設されている。 $F_r$ サブカット弁55は、常態で開弁状態を維持し、 $ECU10$ から駆動信号が供給されることにより閉弁状態となる2位置の電磁弁である。 $F_r$ 第2連通路52には、左前輪 $FL$ に配設されるホイルシリンダ56が連通している。更に、 $F_r$ 第2連通路52には、左前輪 $FL$ のホイルシリンダ圧 $P_{W/c}$ に応じた信号を出力する $FL$ 圧力センサ57が連通している。 $FL$ 圧力センサ57の出力信号 $p_{FL}$ は $ECU10$ に供給されている。 $ECU10$ は、出力信号 $p_{FL}$ に基づいて左前輪 $FL$ のホイルシリンダ圧 $P_{W/c}$ を検出する。

【0066】マスタシリンダ16に連通する第2液圧通路22には、 $R_r$ メインカット弁58が配設されている。 $R_r$ メインカット弁58は、常態で開弁状態を維持し、 $ECU10$ から駆動信号が供給されることにより閉弁状態となる2位置の電磁弁である。第2液圧通路22は、 $R_r$ 第1連通路59および $R_r$ 第2連通路60に分岐している。 $R_r$ 第1連通路59には、右後輪 $RR$ に配設されるホイルシリンダ61が連通している。また、 $R_r$ 第1連通路59には、その内部に発生する液圧、すな

わち、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ に応じた信号を出力するRR圧力センサ62が連通している。RR圧力センサ62の出力信号 $p_{RR}$ はECU10に供給されている。ECU10は、出力信号 $p_{RR}$ に基づいて右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を検出する。

【0067】Rr第2連通路60には、Rrサブカット弁63が配設されている。Rrサブカット弁63は、常態で開弁状態を維持し、ECU10から駆動信号が供給されることにより閉弁状態となる2位置の電磁弁である。Rr第2連通路60には、左後輪RLに配設されるホイルシリンダ64が連通している。更に、Rr第2連通路60には、左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ に応じた信号を出力するRL圧力センサ65が連通している。RL圧力センサ65の出力信号はECU10に供給されている。ECU10は、出力信号 $p_{RL}$ に基づいて右後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を検出する。

【0068】ブレーキ液圧制御装置は、リザーバタンク18に連通するリザーバ通路66を備えている。リザーバ通路66は、逆止弁67を介してポンプ機構68の吸入側に連通している。ポンプ機構68の吐出側は、逆止弁70を介して上述した高圧通路29に連通している。高圧通路29には、上記の如く機械式増圧弁26が連通していると共に、ポンプ機構68から吐出される液圧を蓄えるアキュムレータ72が連通している。また、高圧通路29には、その内圧（以下、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ と称す）に応じた電気信号を出力するAcc圧力センサ73が配設されている。Acc圧力センサ73の出力信号 $p_{ACC}$ はECU10に供給されている。ECU10は、出力信号 $p_{ACC}$ に基づいてアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ を検出する。

【0069】高圧通路29には、更に、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が上限値を超える場合にオン信号を発生するULスイッチ74、および、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が下限値を超える場合にオン信号を出力するLLスイッチ76が連通している。ポンプ機構68は、ULスイッチ74の状態、および、LLスイッチ76の状態に基づいて、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が常にその上限値と下限値との間に収まるように駆動される。

【0070】高圧通路29とリザーバ通路66との間には、定圧開放弁78が配設されている。定圧開放弁78は、高圧通路29側の液圧がリザーバ通路66側の液圧に比して、所定の開弁圧を超えて高圧となった場合に、高圧通路29側からリザーバ通路66側へ向かう流体の流れを許容する一方向弁である。高圧通路29には、Fr増圧カット弁79を介してFR増圧用リニア制御弁80（以下、FR増りニア80と称す）およびFL増圧用リニア制御弁82（以下、FL増りニア82と称す）が連通している。また、高圧通路29には、Rr増圧カット弁84を介してRR増圧用リニア制御弁86（以下、RR増りニア86と称す）およびRL増圧用リニア制御

弁88（以下、RL増りニア88と称す）が連通している。以下、これらを総称する場合は「\*\*増りニア」と称す。

【0071】FR増りニア80はFr第1連通路51に連通している。また、FL増りニア82はFr第2連通路52に連通している。同様に、RR増りニア86およびRL増りニア88は、それぞれ、Rr第1連通路59およびRr第2連通路60に連通している。\*\*増りニアはECU10から駆動信号が供給されていない場合は閉弁状態に維持される。また、\*\*増りニアは、ECU10から駆動信号が供給された場合に、高圧通路29側からFr第1連通路51、Fr第2連通路52、Rr第1連通路59、Rr第2連通路60側へ、ほぼ駆動信号に比例したブレーキフルードが流入するように作動する。

【0072】Fr第1連通路51、Fr第2連通路52、Rr第1連通路59およびRr第2連通路60には、それぞれ、FR減圧用リニア制御弁90、FL減圧用リニア制御弁92、RR減圧用リニア制御弁94およびRL減圧用リニア制御弁96が連通している。以下、これらの減圧用リニア制御弁を、それぞれ、FR減りニア90、FL減りニア92、RR減りニア94およびRL減りニア96と称す。また、これらの減圧用リニア制御弁を総称する場合は「\*\*減りニア」と称す。

【0073】\*\*減りニアには、リザーバタンク18に連通するリザーバ通路66が連通している。\*\*減りニアは、ECU10から駆動信号が供給されていない場合は閉弁状態に維持される。また、\*\*減りニアは、ECU10から駆動信号が供給された場合に、Fr第1連通路51、Fr第2連通路52、Rr第1連通路59、Rr第2連通路60側から、すなわち、ホイルシリンダ53、56、61、64側からリザーバ通路66側へ、ほぼ駆動信号に比例するブレーキフルードが流出するように作動する。

【0074】本実施例のブレーキ液圧制御装置は、ウォーニングランプ98を備えている。ウォーニングランプは、システムに故障が生じた際に、その故障の発生を運転者に報知するためのランプである。ウォーニングランプ98はECU10に接続されている。ECU10は、システムの故障を検出した場合に、ウォーニングランプを点灯させる。

【0075】次に、本実施例のブレーキ液圧制御装置の動作について説明する。本実施例のシステムにおいて、システムが備える全ての制御弁をオフ状態、すなわち、図1に示す状態に維持すると、各輪のホイルシリンダ53、56、61、64を、アキュムレータ72から遮断し、かつ、機械式増圧弁26およびマスタシリンダ16と導通させることができる。この場合、左右前輪FR、FLのホイルシリンダ53、56には、機械式増圧弁26で増圧された液圧 $P_c$ が導かれる。また、左右後輪R



R, RLのホイールシリンダ61, 64にはマスタシリンダ16で発生されたマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ が導かれる。

【0076】上述の如く、機械式増圧弁26は、マスタシリンダ16が発生するマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ をパイロット圧として、機械的な機構により液圧 $P_c$ を発生する。従って、上記の状況下では、全てのホイールシリンダ53, 56, 61, 64のホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を、何ら電気的な制御を介在させることなく、マスタシリンダ16を液圧源として制御することができる。以下、上記の如く、マスタシリンダ16を液圧源として（すなわち、電気的な制御を介在させることなく）ホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を制御する手法をマスタ加圧と称す。

【0077】本実施例のシステムにおいて、システムが備える全ての開閉弁をオン状態とすると、すなわち、Frメインカット弁50、Frサブカット弁55、Rrメインカット弁58およびRrメインカット弁63を開弁状態とし、かつ、Fr増圧カット弁79およびRr増圧カット弁84を開弁状態とすると、全てのホイールシリンダ53, 56, 61, 64を機械式増圧弁26およびマスタシリンダ16から遮断し、かつ、全ての\*\*増りニアの上流側にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ を導くことができる。

【0078】この場合、\*\*増りニアおよび\*\*減りニアを適当に制御することで、各車輪のホイールシリンダ53, 56, 61, 64に適当なホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を発生させることができる。ところで、ブレーキ液圧制御装置に対する制動力の要求が、車両の姿勢制御等に起因する場合は、各車輪において発生させるべきホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ の目標値が、ECU10により演算される。従って、このような場合には、各車輪に対応するホイールシリンダ圧センサ54, 57, 62, 65の出力信号 $p_{**}$ （\*\*：FR, FL, RR, RL）が、その目標値に一致するように\*\*増りニアおよび\*\*減りニアを制御することで、適切な制動力制御を実現することができる。

【0079】また、ブレーキ液圧制御装置に対する制動力の要求が、運転者によるブレーキ操作に起因する場合は、各車輪におけるホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を、運転者によるブレーキ操作力に応じた液圧に制御する必要がある。本実施例のシステムにおいて、マスタ圧センサ24は、全ての開閉弁がオン状態とされた場合でもマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ に応じた信号 $p_{MC}$ を出力する。このため、このような状況下では、マスタ圧センサ24の出力信号 $p_{MC}$ に基づいて各車輪におけるホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ の目標値を設定することができる。そして、各車輪に対応するホイールシリンダ圧センサ54, 57, 62, 65の出力信号 $p_{**}$ が、その目標値に一致するように\*\*増りニアおよび\*\*減りニアを制御することで、適切な制動力制御を実現することができる。

【0080】上述の如く、本実施例のシステムによれば、全ての開閉弁をオン状態とし、かつ、\*\*増りニアおよび\*\*減りニアを適当に制御することで、マスタシリンダ16が発生するマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を液圧源として用いることなく、各車輪のホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を、アキュムレータ72を液圧源として、電気的な制御のみを用いて制御することができる。以下、このような制御手法を、ブレーキパイワイヤ加圧（BBW加圧）と称す。本実施例のブレーキ液圧制御装置は、システムが正常に機能している場合には、上述したBBW加圧によって各車輪のホイールシリンダ圧 $P_{W/C}$ を調圧する。そして、システムに故障が生じた場合に、BBW加圧およびマスタ加圧の双方を用いてフェールセーフを実現する。本実施例のブレーキ液圧制御装置は、システムに故障が生じた場合に、その故障の発生部位および故障モード（以下、これらを総称して故障内容と称す）を特定して、特定された故障内容に対して最適なフェール対応動作を行う点に特徴を有している。

【0081】以下、上記図1および図2と共に図3乃至図25を参照して、上記の機能を実現すべくECU10が実行する処理に内容について説明する。図3および図4は、ECU10において実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。ECU10は、本ルーチンを実行することで、システムに故障が生じているか否かを判別し、かつ、故障が存在する場合に、その故障に対して最適なフェール対応動作を決定する。本ルーチンは、その実行が終了する毎に繰り返し起動される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ100の処理が実行される。

【0082】ステップ100では、本実施例のシステムを搭載する車両のイグニッションスイッチ（IGスイッチ）がオフ状態からオン状態に変化したか否かが判別される。本ステップ100の処理は、IGスイッチがオフ状態からオン状態に変化したと判別されるまで繰り返し実行される。その結果、IGスイッチがオン状態に変化したと判別されると、次にステップ102の処理が実行される。

【0083】ステップ102では、今回の処理サイクルで処理の対象とされる車輪\*\*（\*\*：FR, FL, RR, RLの何れか）について、BBW加圧を開始するための処理が実行される。本ステップ102の処理が実行されると、その後全ての開閉弁がオン状態とされた後、所定期間に渡って、処理対象の車輪\*\*に対応する\*\*増りニアおよび\*\*減りニアが所定の制御パターンで制御される。尚、本ステップ102において処理の対象とされる車輪\*\*は、後述の如く所定の順序で変更される。

【0084】ステップ104では、全てのホイールシリンダ圧センサ54, 57, 62, 65の出力値 $p_{FR}$ ,  $p_{FL}$ ,  $p_{RR}$ ,  $p_{RL}$ を記録する処理が実行される。



尚、本ステップ104においては、処理対象の車輪\*\*に対応するホイールシリンダ圧センサの出力値と、処理対象の車輪\*\*と同一の系統（前輪系統、または、後輪系統）に属する車輪に対応するホイールシリンダ圧センサの出力値と、だけを記録することとしてもよい。

【0085】ステップ106では、BBW加圧の実行期間が終了したか否かが判別される。その結果、未だBBW加圧の実行期間が終了していないと判別される場合は、再び上記ステップ104の処理が実行される。一方、既にBBW加圧の実行期間が終了していると判別される場合は、次にステップ108の処理が実行される。ステップ108では、IGスイッチがオン状態に変化した後、4輪全てについて、上述したBBW加圧が実行されたか否かが判別される。その結果、未だ全ての車輪についてBBW加圧が終了していないと判別される場合は、所定の順序で制御対象の車輪を変更して、再び上記ステップ102の処理が実行される。一方、全ての車輪についてBBW加圧が実行されていると判別される場合は、次にステップ110の処理が実行される。

【0086】上記の処理によれば、車両のIGスイッチがオフ状態からオン状態に変化する毎に、各車輪について一度ずつBBW加圧を行うことができると共に、車輪毎にBBW加圧が実行される際に4つのホイールシリンダ圧センサ54、57、62、65から出力される出力値p\*\*を記録することができる。ステップ110では、ストップスイッチ13の出力信号がオフ信号からオン信号に変化したか否かが判別される。本ステップ110の処理は、ストップスイッチ13の出力信号がオン信号に変化したと判別されるまで繰り返し実行される。その結果、ストップスイッチ13の出力信号がオン信号に変化したと判別されると、次にステップ112の処理が実行される。

【0087】ステップ112では、ブレーキ液圧制御装置を、マスタ加圧の可能な状態に維持するための処理が実行される。具体的には、システムが備える全ての制御弁をオフ状態（図1に示す状態）に維持する処理が実行される。ステップ114では、マスタ圧センサ24の出力信号pMC、および、全ての車輪に対応するホイールシリンダ圧センサ54、57、62、65の出力信号p\*\*を記録する処理が実行される。

【0088】ステップ116では、ストップスイッチ13の出力信号がオン信号からオフ信号に変化したか否かが判別される。その結果、ストップスイッチ13の出力信号がオン信号からオフ信号に変化していないと判別される場合は、再び上記ステップ114の処理が実行される。一方、ストップスイッチ13の出力信号がオン信号からオフ信号に変化していると判別される場合は、次にステップ118の処理が実行される。

【0089】上記の処理によれば、車輪毎にBBW加圧を実行した後、始めてブレーキペダルが踏み込まれた

後、その踏み込みが解除されるまでの間にマスタ圧センサ24から出力される出力値pMCと、その間に4つのホイールシリンダ圧センサ54、57、62、65から出力される出力値p\*\*とを記録することができる。ステップ118では、上記の如く記憶した出力値pMCおよびp\*\*に基づいて、すなわち、BBW加圧の実行に伴って発生したp\*\*、および、マスタ加圧の実行に伴って発生したp\*\*およびpMCに基づいて、ブレーキ液圧制御装置に故障が生じているか否かを判別する処理が実行される。以下、この処理をフェール判定処理と称す。本ステップ118において、フェール判定処理が終了すると、次に図4に示すステップ120の処理が実行される。尚、フェール判定処理の内容については、後に詳細に説明する。

【0090】ステップ120では、上記のフェール判定処理によってシステムの故障が検出されたか否かが判別される。本実施例のシステムにおいては、下記に示す3種類の故障が発生する。

①上記のフェール判定処理により故障内容の特定できる故障、

②上記のフェール判定処理によってその発生が検出でき、かつ、フェール判定処理と異なる他の判定動作を実行することで故障内容を特定することのできる故障、および、

③上記のフェール判定処理によってはその発生を検出できず、かつ、フェール判定処理と異なる他の判定動作を実行することで故障内容を特定することのできる故障。

【0091】上記ステップ120では、具体的には、フェール判定処理を実行した結果、上述した3種類の故障のうち、上記①の故障、または、上記②の故障がシステムに発生していると認められるか否かが判別される。その結果、上記①の故障または上記②の故障の発生が認められると判別される場合は、次にステップ122の処理が実行される。

【0092】ステップ122では、上記のフェール判定処理によって検出された故障について、その故障内容が特定されているか否か、すなわち、フェール判定処理によって検出された故障が上記①の類型に属する故障であるか否かが判別される。その結果、故障内容が特定されていると判別される場合は、次にステップ124の処理が実行される。

【0093】ステップ124では、システムに故障が生じていることを運転者に報知すべく、ウォーニングランプ98を点灯させる処理が実行される。ステップ126では、フェール対応動作が実行される。ECU10は、後述の如く、個々の故障内容に対して、最も効果的なフェールセーフ対応動作を記憶している。本ステップ126では、それらのフェール対応動作の中から今回検出された故障内容に対応するフェール対応動作を選択し、かつ、そのフェール対応動作を実現するための処理が実行

される。尚、個々の故障内容と、フェール対応動作との対応については後に詳細に説明する。

【0094】上記ステップ126の処理が終了すると、今回の処理サイクルが終了される。上述した処理が実行されると、以後、ブレーキ液圧制御装置は、IGスイッチがオフ状態とされるまで、上記ステップ126で定められたフェール対応動作を継続して実行する。本ルーチン中、上記ステップ122で、システムに発生した故障がフェール判定動作のみではその内容を特定することのできない故障、すなわち、上記②の類型に属する故障であると判別された場合は、次にステップ128の処理が実行される。上記ステップ122では、上記のフェール判定処理によって得られた結果が、ECU10に記憶されている数種類の特定の結果の何れかに一致する場合にこのような判別がなされる。

【0095】ステップ128では、上記②の類型に属する故障について、故障内容を特定するための判定動作が実行される。上述の如く、本ステップ128の処理は、フェール判定処理の結果が数種類の特定の結果の何れかに一致する場合に実行される。ECU10は、これら数種類の特定の結果のそれぞれに対応して数種類の判定動作（後述する判定動作1～判定動作5）を記憶している。本ステップ128では今回のフェール判定処理で得られた結果に対応する判定動作が実行される。尚、本ステップ128で実行される判定動作の内容については、後に詳細に説明する。

【0096】上記ステップ128の処理によれば、上記②の類型に属する故障について、その故障内容を特定することができる。上記ステップ128の処理が終了すると、以後、特定された故障内容に基づいて、上記ステップ124および126の処理が実行される。本ルーチン中、上記ステップ120で、フェール判定動作によってはシステムの故障が検出されていないと判別された場合は、次にステップ130の処理が実行される。

【0097】ステップ130では、上記③の類型に属する故障を検出するための判定動作が実行される。上記③の類型には、本実施例のシステムにおいて発生する可能性のある故障が複数属している。ECU10は、これら複数の故障のそれぞれに対応して数種類の判定動作（後述する判定動作6～判定動作8）を記憶している。本ステップ130では、これら複数の判定動作が順次実行される。尚、本ステップ130で実行される判定動作の内容については、後に詳細に説明する。

【0098】ステップ132では、システムが正常であるか否かが判別される。上記ステップ130で実行された判定動作によって上記③の類型に属する故障が検出された場合は、システムが正常でないとして判別される。この場合、以後、上記の判定動作によって特定された故障内容に基づいて、上記ステップ124および126の処理が実行される。一方、上記の判定動作によって故障が検

出されない場合は、システムが正常であると判別される。この場合、次にステップ134の処理が実行される。

【0099】ステップ134では、ブレーキ液圧制御装置に正常動作を許容するための処理が実行される。正常動作によれば、全ての車輪のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ はBBW加圧によって調圧される。本ステップ134の処理が終了すると、今回の処理サイクルが終了する。以後、ECU10は、各車輪について制動力が要求される場合に、アキュムレータ72を液圧源として、\*\*増りニアおよび\*\*減りニアを制御することにより各車輪のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を適当な液圧に調圧する。

【0100】次に、図5乃至図15を参照して、上記ステップ118で実行されるフェール判定処理の内容、および、上記ステップ128および130で実行される判定動作の内容について説明する。図5乃至図7は、本実施例のシステムにおいて、故障内容を特定する手法を説明するための図表を示す。図5乃至図7には、下記事項が記載されている。

【0101】・上記の制御ルーチン中でマスタ加圧の実行に伴って検出される出力値 $p_{MC}$ および $p^{**}$ の組み合わせ、

・上記の制御ルーチン中でBBW加圧の実行に伴って検出される出力値 $p^{**}$ の組み合わせ、

・フェール判定処理の結果に対応する判定動作の種類、および、

・フェール判定処理の結果および判定動作の結果に基づいて特定される故障の内容。

【0102】本実施例において、上記ステップ118で実行されるフェール判定処理では、図5乃至図7に示す出力値 $p_{MC}$ 、 $p^{**}$ の組み合わせの中から、上記の制御ルーチンの実行中に記憶された出力値 $p_{MC}$ 、 $p^{**}$ の組み合わせと一致するものが選択される。図5乃至図7に示す組み合わせのうち、例えばNo. 7の組み合わせは、故障内容を一義的に特定することのできる組み合わせである。従って、フェール判定処理でNo. 7の組み合わせが選択された場合は、システムに発生した故障が上記①の類型に属する故障であると判断できる。この場合、フェール判定処理を実行することで、故障内容をマスタシリンダのRr側圧力封じ込め故障（故障部位：マスタシリンダ16のRr側液圧室、故障モード：液圧回路内に圧力を封じ込める故障）と特定することができる。

【0103】図5乃至図7に示す組み合わせのうち、例えばNo. 1およびNo. 2の組み合わせは、複数の故障内容に対応する組み合わせである。従って、フェール判定処理でNo. 1およびNo. 2の組み合わせが選択された場合は、システムに発生した故障が上記②の類型に属する故障であり、フェール判定処理だけでは故障内容が特定できないと判断される。この場合上記ステップ128で

は、判定動作1の実行が要求される。

【0104】図5乃至図7に示す組み合わせのうち、No. 45～No. 47の組み合わせは、マスタ加圧およびBBW加圧の双方において、全ての出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{*}$ が正常値となる組み合わせである。本実施例においては、フェール判定処理でNo. 45～No. 47の組み合わせが選択された場合に、システムに上記③の類型に属する故障の有無を確認する必要があると判断される。そして、この場合、上記ステップ130で、判定動作6～判定動作8の実行が要求される。

【0105】以下、図5乃至図7に示すNo. 1～No. 48の組み合わせについて、順番に説明する。図5中、No. 1に示す故障、すなわち、MC・Rr側増圧不可故障（故障部位：マスタシリンダ16のRr側液圧室、故障モード：マスタシリンダ圧 $P_{wc}$ の増圧不可）が生じている状況下では、マスタ加圧が実行されても後輪の系統には液圧が供給されない。従って、この場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0106】BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50およびRrメインカット弁58が開弁状態とされることにより、マスタシリンダ16が実質的に液圧回路から切り離される。このため、MC・Rr側増圧不可故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、MC・Rr側増圧不可故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常な変化を示す。

【0107】図5中、No. 2に示す故障、すなわち、Rrメインカット弁58、故障モード：閉弁位置に固着）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、マスタシリンダ16から後輪の系統に供給される液圧が、Rrメインカット弁58によって遮断される事態が生ずる。この場合、マスタ加圧の実行中は、MC・Rr側増圧不可故障が生じている場合と同様に、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0108】BBW加圧の実行中は、Rrメインカット弁58が開弁状態に制御される。このため、Rrメインカット弁58の故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、Rrメインカット弁58の故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常な変化を示す。上記の如く、MC・Rr側増圧不可故障が発生している場合、および、Rrメインカット弁58の故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 1およびNo. 2に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によって

は、No. 1およびNo. 2に示す組み合わせが検出されることはない。

【0109】このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 1およびNo. 2に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にMC・Rr側増圧不可故障またはRrメインカット弁58の故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく判定動作1を行う。

【0110】図8は、判定動作1を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ128において実行される。本ルーチンが起動されると、まずステップ136の処理が実行される。ステップ136では、Rrメインカット弁58に対して開弁指令が発せられる。Rrメインカット弁58の故障が生じている場合は、本ステップ136の処理が実行されても、Rrメインカット弁58は閉弁状態を維持する。一方、Rrメインカット弁58の故障が生じていない場合は、本ステップ136の処理が実行されることによりRrメインカット弁58は開弁状態となる。

【0111】ステップ138では、右後輪RRを対象とするBBW加圧が実行される。具体的には、Rrメインカット弁58に対して開弁指令を発したまま、Rrサブカット弁60を開弁状態とし、かつ、RR増リニア86およびRR減リニア94を所定の制御パターンで駆動する処理が実行される。ステップ140では、上記の処理の結果、右後輪RRに対応するホイールシリンダ圧センサ62の出力値 $p_{RR}$ に充分な上昇が生じたか否かが判別される。右後輪RRについてのBBW加圧が実行される際に、Rrメインカット弁58が開弁状態であれば、ホイールシリンダ61に対して供給されるブレーキフルードがRrメインカット弁58を通過してマスタシリンダ16に流入するため、出力値 $p_{RR}$ に大きな上昇は生じない。従って、本ステップ140で、 $p_{RR}$ に充分な上昇が生じていないと判別される場合は、Rrメインカット弁58が開弁状態とされている、すなわち、Rrメインカット弁58に閉固着故障は生じていないと判断できる。この場合、次にステップ142の処理が実行される。

【0112】ステップ142では、判定動作1の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障をMC・Rr側増圧不可故障に特定する処理が実行される。判定動作1は、上記の如く、MC・Rr側増圧不可故障またはRrメインカット弁58の故障が生じていることを前提に行われる。また、本ステップ142の処理は、上記ステップ140で、Rrメインカット弁58の故障が生じていないと判別された場合に実行される。従って、本ステップ142においては、ブレ

一キ液圧制御装置に生じている故障を、上記の如くMC・Rr側増圧不可故障と特定することができる。本ステップ142の処理が終了すると、判定動作1の処理が終了する。

【0113】判定動作1の処理中、上記ステップ140で、出力値pRRに充分な上昇が生じてると判別される場合は、Rrメインカット弁58が閉弁状態に維持されていると判断できる。更に、この場合、Rrメインカット弁58に閉弁固着故障が生じていると判断できる。上記ステップ140でこのような判断がなされると、次にステップ144の処理が実行される。

【0114】ステップ144では、判定動作1の判定結果をB判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障をRrメインカット弁閉故障に特定する処理が実行される。本ステップ144の処理が終了すると、判定動作1の処理が終了する。上述の如く、判定動作1によれば、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障を、MC・Rr側増圧不可故障およびRrメインカット弁閉故障の何れかに、正確に特定することができる。

【0115】図5中、No. 3に示す故障、すなわち、R配管もれ故障（故障部位：右後輪RRのホイルシリンダ61に連通するブレーキ配管、故障モード：もれ故障）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、その故障箇所においてブレーキフルードの漏出が生ずる。マスタ加圧の実行中は、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とが連通している。このため、上記の漏出が生ずると、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cが適正に上昇しない事態が生ずる。その結果、上述したRR配管もれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値pMC、pFR、pFLが正常に変化し、かつ、出力値pRR、pRLが適正に上昇しない現象が検出される。

【0116】BBW加圧は、Rrサブカット弁63によってRr第1連通路59とRr第2連通路60とが切り離された状態で車輪毎に行われる。この場合、RR配管もれ故障は、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cには影響を及ぼすが、他の車輪のホイルシリンダ圧Pw/cには何ら影響を及ぼさない。このため、RR配管もれ故障が生じている場合は、BBW加圧の実行に伴って、出力値pFR、pFLおよびpRLが正常に変化し、かつ、出力値pRRが適正に上昇しない現象が検出される。

【0117】図5中、No. 4に示す故障、すなわち、RR減リニアもれ故障（故障部位：RR減リニア94、故障モード：開弁状態で固着）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中にマスタシリンダ16から後輪の系統に供給される液圧がRR減リニア94を介してリザーバ通路66に漏出する。この場合、マスタ加圧の実行中は、RR配管もれ故障が生じている場合と同様に、出力値p

MC、pFR、pFLが正常に変化し、かつ、出力値pRR、pRLが適正に上昇しない現象が検出される。

【0118】BBW加圧の実行中において、RR減リニアもれ故障は、RR配管もれ故障と同様に、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cには影響を及ぼすが、他の車輪のホイルシリンダ圧Pw/cには何ら影響を及ぼさない。このため、RR減リニアもれ故障が生じている場合は、BBW加圧の実行に伴って、出力値pFR、pFLおよびpRLが正常に変化し、かつ、出力値pRRが適正に上昇しない現象が検出される。

【0119】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にRR配管もれ故障が発生している場合、および、ブレーキ液圧制御装置にRR減リニアもれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 3およびNo. 4に示す組み合わせで出力値pMC、pFR、pFL、pRR、pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 3およびNo. 4に示す組み合わせが検出されることはない。

【0120】このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC、pFR、pFL、pRR、pRLがNo. 3およびNo. 4に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にRR配管もれ故障またはRR減リニアもれ故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく、判定動作2または判定動作3を実行する。

【0121】図9は、判定動作2を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。判定動作2は、RR配管もれ故障とRR減リニアもれ故障とを区別する際に用いることができると共に、他の車輪\*\*に対応する\*\*配管もれ故障と\*\*減リニアもれ故障とを区別する際にも用いることができる。本ルーチンは、上記図4に示すステップ128において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ146の処理が実行される。

【0122】ステップ146では、判定動作2の対象車輪\*\*が設定される。判定動作2が、RR配管もれ故障とRR減リニアもれ故障とを区別するために実行される場合は、右後輪RRが対象車輪\*\*として設定される。ステップ148では、対象車輪\*\*についてBBW加圧が実行された際に、対象車輪\*\*に対応するホイルシリンダ圧センサから出力された出力値p\*\*のデータが読み込まれる。

【0123】ステップ150では、上記の如く読み込んだ出力値p\*\*の微分値 $dp^{**}/dt$ が、所定値TH2以上であるか否かが判別される。その結果、 $dp^{**}/dt \geq TH2$ が成立しないと判別される場合は、次にステップ152の処理が実行される。一方、 $dp^{**}/dt \geq TH2$ が成立すると判別される場合は、次にステップ1

54の処理が実行される。

【0124】ステップ152では、判定動作2の判定結果をA判定とする処理、具体的には、システムに生じている故障を\*\*配管もれ故障に特定する処理が実行される。本ステップ152の処理は、上記の如く、 $dp^{**}/dt \geq TH2$ が成立しない場合、すなわち、BBW加圧に伴って対象車輪\*\*のオイルシリンダ圧 $P_{wc}$ が緩やかに変化する場合に実行される。対象車輪\*\*のオイルシリンダ圧 $P_{wc}$ は、BBW加圧の実行に伴って比較的多量のブレーキフルードが漏出した場合に緩やかな変化を示す。更に、本実施例のシステムにおいて、ブレーキフルードの漏出量は、\*\*配管もれ故障が生じている場合に、\*\*減リニアもれ故障が生じている場合に比して多量となる。従って、本ステップ152では、ブレーキ液圧制御装置に発生した故障を、\*\*配管もれ故障と特定することができる。本ステップ152の処理が終了すると、判定動作2の処理が終了する。

【0125】ステップ154では、判定動作2の判定結果をB判定とする処理、具体的には、システムに生じている故障を\*\*減リニアもれ故障に特定する処理が実行される。本ステップ154の処理は、上記の如く、 $dp^{**}/dt \geq TH2$ が成立する場合、すなわち、BBW加圧に伴って対象車輪\*\*のオイルシリンダ圧 $P_{wc}$ が比較的急激に変化する場合に実行される。対象車輪\*\*のオイルシリンダ圧 $P_{wc}$ は、BBW加圧の実行に伴って漏出するブレーキフルードの量が少量であるほど急激な変化を示す。このため、本ステップ154では、ブレーキ液圧制御装置に発生した故障を、\*\*減リニアもれ故障と特定することができる。本ステップ154の処理が終了すると、判定動作2の処理が終了する。上述の如く、判定動作2によれば、システムに生じている故障を、\*\*配管もれ故障および\*\*減リニアもれ故障の何れかに正確に特定することができる。

【0126】図10は、判定動作3を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。判定動作3は、RR配管もれ故障とRR減リニアもれ故障とを区別する際に用いることができると共に、他の車輪\*\*に対応する\*\*配管もれ故障と\*\*減リニアもれ故障とを区別する際にも用いることができる。本ルーチンは、上記図4に示すステップ128において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ156の処理が実行される。

【0127】ステップ156では、リザーバタンク18に貯留されているブレーキフルードの残量 $Q_F$ が検出される。ステップ158では、判定動作3の実行時間 $T_{op}$ が所定時間 $T_3$ に到達したか否かが判別される。その結果、未だ $T_{op} \geq T_3$ が成立していないと判別される場合は、再び上記ステップ156の処理が実行される。一方、 $T_{op} \geq T_3$ が成立すると判別される場合は、次にステップ160の処理が実行される。

【0128】ステップ160では、所定時間 $T_3$ に渡って検出されたフルード残量 $Q_F$ の変化率 $|dQ_F/dt|$ が所定のしきい値 $TH3$ 以上であるかが判別される。変化率 $|dQ_F/dt|$ は、フルード残量 $Q_F$ が急激な減少傾向を示すほど大きな値となる。従って、 $|dQ_F/dt| \geq TH3$ が成立すると判別される場合は、フルード残量 $Q_F$ が急激な減少傾向を示していると判断できる。

【0129】本実施例のシステムにおいて、何れかの車輪\*\*に対応する\*\*配管にもれ故障が生じている場合は、液圧回路内のブレーキフルードがその故障箇所から液圧回路の外部へ漏出する。この場合、フルード残量 $Q_F$ には、急激な減少傾向が現れる。一方、システムの故障が、その車輪\*\*に対応する\*\*減圧リニア弁のもれ故障である場合は、\*\*減圧リニア弁から漏出したブレーキフルードは、リザーバ通路66を通ってリザーバタンク18に戻される。この場合、ブレーキフルードが液圧回路の外部に流出しないため、フルード残量 $Q_F$ に急激な減少傾向が生ずることはない。

【0130】このため、上記ステップ160で $|dQ_F/dt| \geq TH3$ が成立すると判別される場合は、システムに発生している故障を、\*\*配管もれ故障に特定することができる。一方、上記ステップ160で $|dQ_F/dt| \geq TH3$ が成立しないと判別される場合は、システムに発生している故障を、\*\*減圧リニアもれ故障と特定することができる。判定動作3では、上記ステップ160の条件が成立する場合に、次にステップ162の処理が、また、上記ステップ160の条件が成立しない場合に、次にステップ164の処理が実行される。

【0131】ステップ162では、判定動作3の判定結果をA判定とする処理、具体的には、システムに発生している故障を、\*\*配管もれ故障に特定する処理が実行される。本ステップ162の処理が終了すると、判定動作3の処理が終了する。ステップ164では、判定動作3の判定結果をB判定とする処理、具体的には、システムに生じている故障を\*\*減リニアもれ故障に特定する処理が実行される。本ステップ164の処理が終了すると、判定動作3の処理が終了する。上述の如く、判定動作3によれば、システムに生じている故障を、\*\*配管もれ故障および\*\*減リニアもれ故障の何れかに正確に特定することができる。

【0132】尚、図10の例示では、フルード残量 $Q_F$ の変化率としてフルード残量 $Q_F$ の時間積分を求めているが、例えば、判定動作3の実行開始時のフルード残量 $Q_F$ から、判定動作3の実行時間 $T_{op}$ が $T_3$ を超えた時のフルード残量 $Q_F$ を減算した値をフルード残量 $Q_F$ の変化率と見做しても良い。図5中、No. 5に示す故障、すなわち、RL配管もれ故障（故障部位：左後輪RLのオイルシリンダ64に連通するブレーキ配管、故障モード：もれ故障）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、その故障箇所においてブレーキフルードの漏

出が生ずる。マスタ加圧の実行中に上記の漏出が生ずると、左後輪RLのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ および右後輪RRのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ が適正に上昇しない事態が生ずる。その結果、上述したRL配管もれ故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0133】BBW加圧は、Rrサブカット弁63によってRr第1連通路59とRr第2連通路60とが切り離された状態で車輪毎に行われる。この場合、RL配管もれ故障は、左後輪RLのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ には影響を及ぼすが、他の車輪のホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ には何ら影響を及ぼさない。このため、RL配管もれ故障が生じている場合は、BBW加圧の実行に伴って、出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ および $p_{RR}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0134】図5中、No. 6に示す故障、すなわち、RL減リニアもれ故障（故障部位：RL減リニア96、故障モード：閉弁状態で固着）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中にマスタシリンダ16から後輪の系統に供給される液圧がRL減リニア96を介してリザーバ通路66に漏出する。この場合、マスタ加圧の実行中は、RL配管もれ故障が生じている場合と同様に、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0135】BBW加圧の実行中において、RL減リニアもれ故障は、RL配管もれ故障と同様に、左後輪RLのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ には影響を及ぼすが、他の車輪のホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ には何ら影響を及ぼさない。このため、RL減リニアもれ故障が生じている場合は、BBW加圧の実行に伴って、出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ および $p_{RR}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0136】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にRL配管もれ故障が発生している場合、および、ブレーキ液圧制御装置にRL減リニアもれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 5およびNo. 6に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 5およびNo. 6に示す組み合わせが検出されることはない。

【0137】このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 5およびNo. 6に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にRL配管もれ故障またはRL減リニアもれ故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく、判定動作2または判定動作3を実行する。判定動作

2、および、判定動作3によれば、上述の如く、ブレーキ液圧装置に発生している故障を、正確にRL配管もれ故障またはRL減リニアもれ故障に特定することができる。

【0138】図5中、No. 7に示す故障、すなわち、MC・Rr側圧力封じ込め故障が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、ブレーキペダル12の踏み込みが解除された後に、左右後輪RR、RLのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ が、適正に下降しない事態が生ずる。このため、MC・Rr側圧力封じ込め故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が適正に下降しない現象が検出される。

【0139】BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50およびRrメインカット弁58が閉弁状態とされることにより、マスタシリンダ16が実質的に液圧回路から切り離される。このため、MC・Rr側圧力封じ込め故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、MC・Rr側圧力封じ込め故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常な変化を示す。

【0140】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にMC・Rr側圧力封じ込め故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 7に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 7に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 7に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にMC・Rr側圧力封じ込め故障が生じていると判断できる。

【0141】図5中、No. 8に示す故障、すなわち、Frメインカット弁閉故障（故障部位：Frメインカット弁50、故障モード：閉弁状態で固着）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、マスタシリンダ圧 $P_{w/c}$ をパイロット圧として機械式増圧弁26で増幅された液圧 $P_c$ が、Frメインカット弁50によって遮断される事態が生ずる。この場合、マスタ加圧の実行中は、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ に変化が生じない現象が検出される。

【0142】BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50が閉弁状態に制御される。このため、Frメインカット弁閉故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、Frメインカット弁閉故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常な変化を示す。上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFrメインカット弁閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、



B B W 加圧の実行中に、No. 8 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 8 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 8 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $F_r$  メインカット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0143】図5中、No. 9 に示す故障、すなわち、 $M C \cdot F_r$  側増圧不可故障（故障部位：マスタシリンダ16の $F_r$ 側液圧室、故障モード：マスタシリンダ圧 $P_{w/c}$ の増圧不可）が生じている状況下では、第1液圧通路20に適正な液圧が供給されない。この場合、マスタ加圧の実行に伴って、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化し、かつ、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が適正に上昇しない現象が検出される。

【0144】B B W 加圧の実行中は、 $F_r$  メインカット弁50および $R_r$  メインカット弁58が閉弁状態とされることにより、マスタシリンダ16が実質的に液圧回路から切り離される。このため、 $M C \cdot F_r$  側増圧不可故障は、B B W 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $M C \cdot F_r$  側増圧不可故障が生じていても、B B W 加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常な変化を示す。

【0145】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に $M C \cdot F_r$  側増圧不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、B B W 加圧の実行中に、No. 9 に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 9 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 9 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に $M C \cdot F_r$  側増圧不可故障が生じていると判断できる。

【0146】図5中、No. 10 に示す故障、すなわち、 $F R$  配管もれ故障（故障部位：右前輪 $F R$ のホイルシリンダ53に連通するブレーキ配管、故障モード：もれ故障）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、その故障箇所においてブレーキフルードの漏出が生ずる。マスタ加圧の実行中に上記の漏出が生ずると、右前輪 $F R$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ および左前輪 $F L$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ が適正に上昇しない事態が生ずる。

【0147】また、上記図2に示す如く、機械式増圧弁26は、マスタ圧室45に導かれる液圧が小さい場合には、第1液圧通路20とフロント液圧通路28とを導通状態とする。マスタ圧室45の液圧は、フロント液圧通路28の内圧が上昇し、その結果、第1液圧通路20か

ら流入したブレーキフルードが、フロント液圧通路28へ流出しない状況が形成された後に上昇し始める。従って、上記の如く左右前輪 $F R$ 、 $F L$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ が上昇せず、フロント液圧通路28の液圧が上昇しない場合は、マスタ圧室45の液圧も低い圧力のまま維持される。

【0148】第1液圧通路20の液圧、すなわち、マスタ圧センサ24によって検出される液圧は、ほぼマスタ圧室45の内圧と等圧である。従って、上記の如く左右前輪 $F R$ 、 $F L$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ が上昇しない場合は、左右前輪 $F R$ 、 $F L$ に対応するホイルシリンダ圧センサ54、57の出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ と同様に、マスタ圧センサ24の出力値 $p_{MC}$ にも適正な上昇は生じない。このため、ブレーキ液圧制御装置に上述した $F R$ 配管もれ故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が適正に上昇せず、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0149】B B W 加圧は、 $F_r$  サブカット弁55によって $F_r$  第1連通路51と $F_r$  第2連通路52とが切り離された状態で車輪毎に行われる。この場合、 $F R$  配管もれ故障は、右前輪 $F R$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ には影響を及ぼすが、他の車輪のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ には何ら影響を及ぼさない。このため、 $F R$  配管もれ故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行に伴って、出力値 $p_{FR}$ が適正に上昇せず、かつ、出力値 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0150】図5中、No. 11 に示す故障、すなわち、 $F R$  減リニアもれ故障（故障部位： $F R$  減リニア90、故障モード：開弁状態で固着）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中に機械式増圧弁26から $F_r$  第1連通路51および $F_r$  第2連通路52に供給されるブレーキフルードが、 $F R$  減リニア90を介してリザーバ通路66に漏出する。この場合、マスタ加圧の実行中は、 $F R$  配管もれ故障が生じている場合と同様に、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ が適正に上昇せず、かつ、出力値 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0151】B B W 加圧の実行中において、 $F R$  減リニアもれ故障は、 $F R$  配管もれ故障と同様に、右前輪 $F R$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ には影響を及ぼすが、他の車輪のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ には何ら影響を及ぼさない。このため、 $F R$  減リニアもれ故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行に伴って、出力値 $p_{FR}$ が適正に上昇せず、かつ、出力値 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0152】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に $F R$  配管もれ故障が発生している場合、および、ブレーキ液圧制御装置に $F R$  減リニアもれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、B B W 加圧の実行中に、No. 10 および No. 11 に示す組み合わせで出力値



pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 10およびNo. 11に示す組み合わせが検出されることはない。

【0153】このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 10およびNo. 11に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFR配管もれ故障またはFR減リニアもれ故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU 10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく、判定動作2または判定動作3を実行する。判定動作2、および、判定動作3によれば、上述の如く、ブレーキ液圧装置に発生している故障を、正確にFR配管もれ故障またはFR減リニアもれ故障に特定することができる。

【0154】図5中、No. 12に示す故障、すなわち、FL配管もれ故障（故障部位：左前輪FLのホイールシリンダ56に連通するブレーキ配管、故障モード：もれ故障）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、その故障箇所においてブレーキフルードの漏出が生ずる。マスタ加圧の実行中に上記の漏出が発生すると、FR配管もれ故障が生じている場合と同様に、出力値pMC, pFR, pFLが適正に上昇せず、かつ、出力値pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0155】BBW加圧は、Frサブカット弁55によってFr第1連通路51とFr第2連通路52とが切り離された状態で車輪毎に行われる。この場合、FL配管もれ故障は、左前輪FLのホイールシリンダ圧Pw/cには影響を及ぼすが、他の車輪のホイールシリンダ圧Pw/cには何ら影響を及ぼさない。このため、FL配管もれ故障が生じている場合は、BBW加圧の実行に伴って、出力値pFLが適正に上昇せず、かつ、出力値pFR, pRRおよびpRLが正常に変化する現象が検出される。

【0156】図5中、No. 13に示す故障、すなわち、FL減リニアもれ故障（故障部位：FL減リニア92、故障モード：開弁状態で固着）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、機械式増圧弁26からFr第1連通路51およびFr第2連通路52に供給されるブレーキフルードが、FL減リニア92を介してリザーバ通路66に漏出する。この場合、マスタ加圧の実行中は、FL配管もれ故障が生じている場合と同様に、出力値pMC, pFR, pFLが適正に上昇せず、かつ、出力値pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0157】BBW加圧の実行中において、FL減リニアもれ故障は、FL配管もれ故障と同様に、左前輪FLのホイールシリンダ圧Pw/cには影響を及ぼすが、他の車輪のホイールシリンダ圧Pw/cには何ら影響を及ぼさない。このため、FL減リニアもれ故障が生じている場合

は、BBW加圧の実行に伴って、出力値pFLが適正に上昇せず、かつ、出力値pFR, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0158】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFL配管もれ故障が発生している場合、および、ブレーキ液圧制御装置にFL減リニアもれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 12およびNo. 13に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 12およびNo. 13に示す組み合わせが検出されることはない。

【0159】このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 12およびNo. 13に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFL配管もれ故障またはFL減リニアもれ故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU 10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく、判定動作2または判定動作3を実行する。判定動作2、および、判定動作3によれば、上述の如く、ブレーキ液圧装置に発生している故障を、正確にFL配管もれ故障またはFL減リニアもれ故障に特定することができる。

【0160】図5中、No. 14に示す故障、すなわち、MC・Fr側圧力封じ込め故障（故障部位：マスタシリンダ16のFr側液圧室、故障モード：液圧回路内に圧力を封じ込める故障）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、ブレーキベダル12の踏み込みが解除された後に、マスタシリンダ16のマスタシリンダ圧Pw/c、左右前輪FR, FLのホイールシリンダ圧Pw/c、および、第1液圧通路20内部の液圧等が、適正に下降しない事態が生ずる。このため、MC・Fr側圧力封じ込め故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行に伴って、出力値pMC, pFR, pFLが適正に下降せず、かつ、出力値pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0161】BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50およびRrメインカット弁58が開弁状態とされることにより、マスタシリンダ16が実質的に液圧回路から切り離される。このため、MC・Fr側圧力封じ込め故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、MC・Fr側圧力封じ込め故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値pFR, pFL, pRR, pRLが正常な変化を示す。

【0162】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にMC・Fr側圧力封じ込め故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 14に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシ

システムでは、他の故障内容によっては、No. 14に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 14に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にMC・Fr側圧力封じ込め故障が生じていると判断できる。

【0163】図5中、No. 15に示す故障、すなわち、MCセンサ検出不可故障（故障部位：マスタ圧センサ24、故障モード：出力値 $p_{MC}$ が出力されない故障）が生じている場合は、マスタ圧センサ24の出力値 $p_{MC}$ に何ら変化が発生しない。従って、MCセンサ検出不可故障が生じている場合には、マスタ加圧が実行されても、出力値 $p_{MC}$ には何らの変化も生じない。

【0164】ところで、MCセンサ検出不可故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。また、フェール判定処理のためのBBW加圧は、マスタ圧センサ24に液圧を加えることなく、かつ、出力値 $p_{MC}$ を用いることなく実行される。このため、MCセンサ検出不可故障は、フェール判定処理のためのBBW加圧には何ら影響を与えない。従って、MCセンサ検出不可故障が生じている状況下では、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値 $p_{MC}$ に何ら変化が発生せず、かつ、他の出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0165】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にMCセンサ検出不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 15に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 15に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 15に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にMCセンサ検出不可故障が生じていると判断できる。

【0166】図5中、No. 16に示す故障、すなわち、MCセンサドリフト故障（故障部位：マスタ圧センサ24、故障モード：出力値 $p_{MC}$ の線型性が悪化する故障、または、出力値 $p_{MC}$ がドリフトする故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値 $p_{MC}$ が異常値として検出される。ところで、MCセンサドリフト故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、各車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、MCセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値 $p_{MC}$ のみが異常値として検出される。

【0167】このように、ブレーキ液圧制御装置にMCセンサドリフト故障が生じている場合は、マスタ加圧の

実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 16に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 16に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 16に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にMCセンサドリフト故障が生じていると判断できる。

【0168】図6中、No. 17に示す故障、すなわち、FRセンサ検出不可故障（故障部位：ホイールシリンダ圧センサ54、故障モード：出力値 $p_{FR}$ が出力されない故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値 $p_{FR}$ に何ら変化が生じない。ところで、FRセンサ検出不可故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FRセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値 $p_{FR}$ に何ら変化が発生せず、かつ、他の出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0169】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサ検出不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 17に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 17に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 17に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサ検出不可故障が生じていると判断できる。

【0170】図6中、No. 18に示す故障、すなわち、FRセンサドリフト故障（故障部位：ホイールシリンダ圧センサ54、故障モード：出力値 $p_{FR}$ の線型性が悪化する故障、または、出力値 $p_{FR}$ がドリフトする故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値 $p_{FR}$ が異常値として検出される。ところで、FRセンサドリフト故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FRセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値 $p_{FR}$ のみが異常値として検出される。

【0171】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサドリフト故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 18に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$

R, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 18に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 18に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサドリフト故障が生じていると判断できる。

【0172】図6中、No. 19に示す故障、すなわち、FLセンサ検出不可故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ57、故障モード：出力値pFLが出力されない故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値pFLに何ら変化が生じない。ところで、FLセンサ検出不可故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FLセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値pFLに何ら変化が発生せず、かつ、他の出力値pMC, pFR, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0173】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサ検出不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 19に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 19に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 19に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFLセンサ検出不可故障が生じていると判断できる。

【0174】図6中、No. 20に示す故障、すなわち、Frサブカット弁閉故障（故障部位：Frサブカット弁55、故障モード：閉弁状態で固着）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、機械式増圧弁26から吐出された液圧が、Frサブカット弁55によって遮断される事態が生ずる。この場合、出力値pMC, pFR, pRR, pRLが正常に変化し、かつ、出力値pFLに何ら変化の生じない現象が検出される。

【0175】BBW加圧の実行中は、Frサブカット弁55が閉弁状態に制御される。このため、Frサブカット弁閉故障は、BBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、Frサブカット弁閉故障が生じている場合、BBW加圧の実行中は、全ての出力値pFR, pFL, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0176】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFrサブカット弁閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 20に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pR

R, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 20に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 20に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFrサブカット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0177】図6中、No. 21に示す故障、すなわち、FLセンサドリフト故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ57、故障モード：出力値pFLの線型性が悪化する故障、または、出力値pFLがドリフトする故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値pFLが異常値として検出される。ところで、FLセンサドリフト故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FRセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値pFLのみが異常値として検出される。

【0178】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFLセンサドリフト故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 21に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 21に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 21に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFRセンサドリフト故障が生じていると判断できる。

【0179】図6中、No. 22に示す故障、すなわち、RRセンサ検出不可故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ62、故障モード：出力値pRRが出力されない故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、出力値pRRに何ら変化が生じない。ところで、RRセンサ検出不可故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、RRセンサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中の双方において、出力値pRRに何ら変化が発生せず、かつ、他の出力値pMC, pFR, pFL, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0180】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にRRセンサ検出不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 22に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 22に示す組み合わ

せが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 22 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $RR$  センサ検出不可故障が生じていると判断できる。

【0181】図6中、No. 23 に示す故障、すなわち、 $RR$  センサドリフト故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ62、故障モード：出力値  $p_{RR}$  の線型性が悪化する故障、または、出力値  $p_{RR}$  がドリフトする故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、出力値  $p_{RR}$  が異常値として検出される。ところで、 $RR$  センサドリフト故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についての  $BW$  加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、 $RR$  センサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中の双方において、出力値  $p_{RR}$  のみが異常値として検出される。

【0182】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $FR$  センサドリフト故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、No. 23 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 23 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 23 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $RR$  センサドリフト故障が生じていると判断できる。

【0183】図6中、No. 24 に示す故障、すなわち、 $RL$  センサ検出不可故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ65、故障モード：出力値  $p_{RL}$  が出力されない故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、出力値  $p_{RL}$  に何ら変化が生じない。ところで、 $RL$  センサ検出不可故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についての  $BW$  加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、 $RL$  センサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中の双方において、出力値  $p_{RL}$  に何ら変化が発生せず、かつ、他の出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{RR}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0184】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $FR$  センサ検出不可故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、No. 24 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 24 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、

$p_{RL}$  が No. 24 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $FL$  センサ検出不可故障が生じていると判断できる。

【0185】図6中、No. 25 に示す故障、すなわち、 $Rr$  サブカット弁閉故障（故障部位： $Rr$  サブカット弁63、故障モード：閉弁状態で固着）が生じている状況下でマスタ加圧が実行されると、マスタシリンダ16から吐出された液圧が、 $Rr$  サブカット弁63によって遮断される事態が生ずる。この場合、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$  が正常に変化し、かつ、出力値  $p_{RL}$  に何ら変化の生じない現象が検出される。

【0186】 $BW$  加圧の実行中は、 $Rr$  サブカット弁63が閉弁状態に制御される。このため、 $Rr$  サブカット弁閉故障は、 $BW$  加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $Rr$  サブカット弁閉故障が生じている場合、 $BW$  加圧の実行中は、全ての出力値  $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0187】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $Rr$  サブカット弁閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、No. 25 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 25 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 25 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $Rr$  サブカット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0188】図6中、No. 26 に示す故障、すなわち、 $RL$  センサドリフト故障（故障部位：ホイルシリンダ圧センサ65、故障モード：出力値  $p_{RL}$  の線型性が悪化する故障、または、出力値  $p_{RL}$  がドリフトする故障）が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、出力値  $p_{RL}$  が異常値として検出される。ところで、 $RL$  センサドリフト故障は、他の車輪についてのマスタ加圧の制御性、および、他の車輪についての  $BW$  加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、 $RL$  センサ検出不可故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中の双方において、出力値  $p_{RL}$  のみが異常値として検出される。

【0189】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $RL$  センサドリフト故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、 $BW$  加圧の実行中に、No. 26 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 26 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$

R, pRLがNo. 26に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にRRセンサドリフト故障が生じていると判断できる。

【0190】図6中、No. 27に示す故障、すなわち、Frメインカット弁開故障（故障部位：Frメインカット弁50、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、Frメインカット弁50はBBW加圧の実行中においても開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、Frメインカット弁50が開弁状態に制御される。従って、Frメインカット弁開故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、Frメインカット弁開故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0191】Frメインカット弁開故障が生じている場合、右前輪FRについてのBBW加圧が実行される際にFR増りニア80からFr第1連通路51に供給される液圧が、Frメインカット弁50を通して機械式増圧弁26に到達する。機械式増圧弁26は、上述の如く、ブレーキペダルが踏み込まれていない状況下では、フロント液圧通路28と第1液圧通路20とを導通状態とする。また、ブレーキペダルが踏み込まれていない場合、マスタシリンダ16は、上述の如く第1液圧通路20とリザーバタンク18とを導通状態とする。このため、BBW加圧の実行に伴って上記の如く機械式増圧弁26に到達する液圧は、その後リザーバタンク18にまで到達する。従って、Frメインカット弁開故障が生じている場合は、右前輪FRについてBBW加圧を実行しても、右前輪FRのホイルシリンダ圧Pw/cを適正に上昇させることができない。

【0192】ところで、BBW加圧は、Frサブカット弁55を開弁状態とすることで、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とを切り離した状態で実行される。このため、Frメインカット弁開故障は、左前輪FLについてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。また、Frメインカット弁開故障は、左右後輪RL, RRについてのBBW加圧の制御性にも何ら影響を与えない。従って、Frメインカット弁開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値pFRが適正に上昇せず、かつ、他の出力値pFL, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0193】図6中、No. 28に示す故障、すなわち、FR増りニア閉故障（故障部位：FR増りニア80、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、FR増りニア80はBBW加圧の実行中においても閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、FR増りニア80が開弁状態に制御される。従って、FR増りニア閉故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FR増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値pMC, pFR,

pFL, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0194】FR増りニア閉故障が生じている場合は、右前輪FRについてBBW加圧を実行することで、その車輪のホイルシリンダ圧Pw/cを上昇させることはできない。一方、FR増りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FR増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値pFRが適正に上昇せず、かつ、他の出力値pFL, pRR, pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0195】上記の如く、システムにFrメインカット弁開故障が生じている場合、および、FR増りニア閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 27およびNo. 28に示す組み合わせで出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 27およびNo. 28に示す組み合わせが検出されることはない。

【0196】このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC, pFR, pFL, pRR, pRLがNo. 27およびNo. 28に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFrメインカット弁開故障またはFR増りニア閉故障が生じていると判断できる。フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく判定動作4を行う。

【0197】図11は、判定動作4を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ128において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ166の処理が実行される。ステップ166では、FR増りニア80およびFR減りニア90に対して閉弁指令が発せられる。

【0198】ステップ168で、Frサブカット弁55に対して閉弁指令が発せられる。本ステップ168の処理が実行されると、以後、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とは導通状態に維持される。ステップ170では、左前輪FLについてのBBW加圧が実行される。本ステップ170では、具体的には、Frメインカット弁50に対して閉弁指令を発すると共に、FL増りニア82およびFL減りニア92に対して、所定パターンの駆動信号を供給する処理が実行される。

【0199】ステップ172では、上記の如くBBW加圧が実行された結果、左右前輪FR, FLに対応する出力値pFR, pFLが正常に上昇するか否かが判別される。出力値pFR, pFLが適正に上昇しない場合は、Frメインカット弁50が、閉弁指令を受けているにも関わらず、閉弁状態に維持されていると判断できる。この場合、故障内容をFrメインカット弁開故障と特定す

ることができる。本ステップ172で上記の判別がなされた場合は、次にステップ174の処理が実行される。一方、出力値 $pFR$ 、 $pFL$ が正常に上昇する場合は、 $Fr$ メインカット弁50が適正に閉弁状態を実現していると判断できる。従って、この場合は、故障内容を $FR$ 増りニア閉故障と特定することができる。本ステップ172で上記の判別がなされた場合は、次にステップ176の処理が実行される。

【0200】ステップ174では、判定動作4の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障を $Fr$ メインカット弁閉故障に特定する処理が実行される。本ステップ174の処理が終了すると、判定動作4の処理が終了する。ステップ176では、判定動作4の判定結果をB判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障を $FR$ 増りニア閉故障に特定する処理が実行される。本ステップ174の処理が終了すると、判定動作4の処理が終了する。上述の如く、判定動作4によれば、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障を、 $Fr$ メインカット弁閉故障および $FR$ 増りニア閉故障の何れかに、正確に特定することができる。

【0201】図6中、No. 29に示す故障、すなわち、 $FR$ 増りニア閉故障（故障部位： $FR$ 増りニア80、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、 $FR$ 増りニア80は、常に閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、 $Fr$ 増圧カット弁79が閉弁状態に制御されることにより $FR$ 増りニア80とアキュムレータ72とが切り離される。このため、 $FR$ 増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0202】BBW加圧の実行中は、 $Fr$ 増圧カット弁79が閉弁状態とされる。 $FR$ 増りニア閉故障が生じている状況下で $Fr$ 増圧カット弁79が閉弁状態とされると、アキュムレータ72とホイルシリンダ53とが連通状態となる。このため、 $FR$ 増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、右前輪 $FR$ に対応する出力値 $pFR$ がアキュムレータ圧 $P_{acc}$ 近傍に固定される事態が生ずる。 $FR$ 増りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $FR$ 増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFR$ が駆動信号に対して $FL$ に変化せず、かつ、出力値 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0203】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に $FR$ 増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 29に示す組み合わせで出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 29に示す組み合わせが

検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ がNo. 29に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に $FR$ 増りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0204】図6中、No. 30に示す故障、すなわち、 $FR$ 減りニア閉故障（故障部位： $FR$ 減りニア90、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、 $FR$ 減りニア90は、常に閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、 $FR$ 減りニア90が閉弁状態に制御される。このため、 $FR$ 減りニア閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $FR$ 減りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0205】 $FR$ 減りニア閉故障が生じていると、BBW加圧の実行中に右前輪 $FR$ のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を減圧することができない。従って、 $FR$ 減りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFR$ が適切に低下しない事態が生ずる。 $FR$ 減りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $FR$ 減りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFR$ が適正に低下せず、かつ、出力値 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0206】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に $FR$ 増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 30に示す組み合わせで出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 30に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ がNo. 30に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に $FR$ 減りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0207】図6中、No. 31に示す故障、すなわち、 $FL$ 増りニア閉故障（故障部位： $FL$ 増りニア20、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、 $FL$ 増りニア20はBBW加圧の実行中においても閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、 $FL$ 増りニア20が閉弁状態に制御される。従って、 $FL$ 増りニア閉故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、 $FL$ 増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0208】 $FL$ 増りニア閉故障が生じている場合は、左前輪 $FL$ についてBBW加圧を実行することで、その車輪のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を上昇させることはでき



ない。一方、FL増りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、FL増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFL$ が適正に上昇せず、かつ、他の出力値 $pFR$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0209】上記の如く、システムにFL増りニア閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 31に示す組み合わせで出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 31に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ がNo. 31に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFL増りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0210】図6中、No. 32に示す故障、すなわち、FL増りニア閉故障（故障部位：FL増りニア82、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、FL増りニア82は、常に開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、Fr増圧カット弁79が開弁状態に制御されることによりFL増りニア82とアキュムレータ72とが切り離される。このため、FL増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0211】BBW加圧の実行中は、Fr増圧カット弁79が開弁状態とされる。FL増りニア閉故障が生じている状況下でFr増圧カット弁79が開弁状態とされると、アキュムレータ72とホイルシリンダ56とが連通状態となる。このため、FL増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、左前輪FLに対応する出力値 $pFL$ がアキュムレータ圧 $P_{Acc}$ 近傍に固定される事態が生ずる。FL増りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、FL増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFL$ が駆動信号に対してリニアに変化せず、かつ、出力値 $pFR$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0212】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFL増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 32に示す組み合わせで出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 32に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ がNo. 32に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFL増りニア閉故障が生じてい

ると判断できる。

【0213】図7中、No. 33に示す故障、すなわち、FL減りニア閉故障（故障部位：FL減りニア92、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、FL減りニア92は常に開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、FL減りニア92が開弁状態に制御される。このため、FL減りニア閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、FL減りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0214】FL減りニア閉故障が生じていると、BBW加圧の実行中に左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を減圧することができない。従って、FL減りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFL$ が適切に低下しない事態が生ずる。FL減りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、FL減りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値 $pFL$ が適正に低下せず、かつ、出力値 $pFR$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0215】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にFL増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 33に示す組み合わせで出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 33に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ がNo. 33に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にFL減りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0216】図7中、No. 34に示す故障、すなわち、Rrメインカット弁開故障（故障部位：Rrメインカット弁58、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、Rrメインカット弁58はBBW加圧の実行中においても開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、Rrメインカット弁58が開弁状態に制御される。従って、Rrメインカット弁開故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、Rrメインカット弁開故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 $pMC$ 、 $pFR$ 、 $pFL$ 、 $pRR$ 、 $pRL$ が正常に変化する現象が検出される。

【0217】Rrメインカット弁開故障が生じている場合、右後輪RRについてBBW加圧が実行される際にRR増りニア86からRr第1連通路59に供給される液圧が、Rrメインカット弁58を通してマスタシリンダ16に到達する。マスタシリンダ16は、上述の如く、ブレーキペダルが踏み込まれていない状況下では、第2液圧通路20とリザーバタンク18とを導通状態とす



る。このため、BBW加圧の実行に伴って上記の如くマスタシリンダ16に到達する液圧は、その後リザーバタンク18にまで到達する。従って、Rrメインカット弁開故障が生じている場合は、右後輪RRについてBBW加圧を実行しても、右後輪RRのホイールシリンダ圧P<sub>w/c</sub>を適正に上昇させることができない。

【0218】ところで、BBD加圧は、Rrサブカット弁63を開弁状態とすることで、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とを切り離した状態で実行される。このため、Rrメインカット弁開故障は、左後輪RLについてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。また、Rrメインカット弁開故障は、左右前輪FL、FRについてのBBW加圧の制御性にも何ら影響を与えない。従って、Rrメインカット弁開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値pRRが適正に上昇せず、かつ、他の出力値pFR、pFL、pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0219】図7中、No. 35に示す故障、すなわち、RR増りニア閉故障（故障部位：RR増りニア86、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、RR増りニア86はBBW加圧の実行中においても閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、RR増りニア86が閉弁状態に制御される。従って、RR増りニア閉故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、RR増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値pMC、pFR、pFL、pRR、pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0220】RR増りニア閉故障が生じている場合は、右後輪RRについてBBW加圧を実行することで、その車輪のホイールシリンダ圧P<sub>w/c</sub>を上昇させることはできない。一方、RR増りニア閉故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、RR増りニア閉故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値pRRが適正に上昇せず、かつ、他の出力値pFR、pFL、pRLが正常に変化する現象が検出される。

【0221】上記の如く、システムにRrメインカット弁開故障が生じている場合、および、RR増りニア閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 34およびNo. 35に示す組み合わせで出力値pMC、pFR、pFL、pRR、pRLが検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 34およびNo. 35に示す組み合わせが検出されることはない。

【0222】このため、本実施例のシステムによれば、出力値pMC、pFR、pFL、pRR、pRLがNo. 34およびNo. 35に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置にRrメインカット弁開故障またはRR増りニア閉故障が生じていると判断できる。

フェール判定処理によって上記の判断がなされた場合、ECU10は、以後、故障内容をこれらの故障の一方に特定すべく判定動作5を行う。

【0223】図12は、判定動作5を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ128において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ178の処理が実行される。ステップ178では、RR増りニア86およびRR減りニア94に対して閉弁指令が発せられる。

【0224】ステップ180で、Rrサブカット弁63に対して閉弁指令が発せられる。本ステップ180の処理が実行されると、以後、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とは導通状態に維持される。ステップ182では、左後輪RLについてのBBW加圧が実行される。本ステップ182では、具体的には、Rrメインカット弁58に対して閉弁指令を発すると共に、RL増りニア88およびRL減りニア96に対して、所定パターンの駆動信号を供給する処理が実行される。

【0225】ステップ184では、上記の如くBBW加圧が実行された結果、左右後輪RR、RLに対応する出力値pRR、pRLが正常に上昇するか否かが判別される。出力値pRR、pRLが適正に上昇しない場合は、Rrメインカット弁58が、閉弁指令を受けているにも関わらず、閉弁状態に維持されていると判断できる。この場合、故障内容をRrメインカット弁開故障と特定することができる。本ステップ184で上記の判別がなされた場合は、次にステップ186の処理が実行される。一方、出力値pRR、pRLが正常に上昇する場合は、Rrメインカット弁58が適正に閉弁状態を実現していると判断できる。従って、この場合は、故障内容をRR増りニア閉故障と特定することができる。本ステップ184で上記の判別がなされた場合は、次にステップ188の処理が実行される。

【0226】ステップ186では、判定動作5の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障をRrメインカット弁開故障に特定する処理が実行される。本ステップ186の処理が終了すると、判定動作5の処理が終了する。ステップ188では、判定動作5の判定結果をB判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障をRR増りニア閉故障に特定する処理が実行される。本ステップ186の処理が終了すると、判定動作5の処理が終了する。上述の如く、判定動作5によれば、ブレーキ液圧制御装置に生じている故障を、Rrメインカット弁開故障およびRR増りニア閉故障の何れかに、正確に特定することができる。

【0227】図7中、No. 36に示す故障、すなわち、RR増りニア閉故障（故障部位：RR増りニア86、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、RR増りニ

ア 86 は、常に開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、Rr 増圧カット弁 84 が閉弁状態に制御されることにより RR 増りニア 86 とアキュムレータ 72 とが切り離される。このため、RR 増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0228】BBW 加圧の実行中は、Rr 増圧カット弁 84 が閉弁状態とされる。RR 増りニア閉故障が生じている状況下で Rr 増圧カット弁 84 が閉弁状態とされると、アキュムレータ 72 とホイールシリンダ 61 とが連通状態となる。このため、RR 増りニア閉故障が生じている場合は、BBW 加圧の実行中に、右後輪 RR に対応する出力値 pRR がアキュムレータ圧 P<sub>ACC</sub> 近傍に固定される事態が生ずる。RR 増りニア閉故障は、他の車輪についての BBW 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、RR 増りニア閉故障が生じている場合は、BBW 加圧の実行中に、出力値 pRR が駆動信号に対してリニアに変化せず、かつ、出力値 pFR, pFL, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0229】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に RR 増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW 加圧の実行中に、No. 36 に示す組み合わせで出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 36 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が No. 36 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に FR 増りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0230】図 7 中、No. 37 に示す故障、すなわち、RR 減りニア閉故障（故障部位：RR 減りニア 94、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、RR 減りニア 94 は、常に閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、RR 減りニア 94 が閉弁状態に制御される。このため、RR 減りニア閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、RR 減りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0231】RR 減りニア閉故障が生じていると、BBW 加圧の実行中に右後輪 RR のホイールシリンダ圧 P<sub>W/C</sub> を減圧することができない。従って、RR 減りニア閉故障が生じている場合は、BBW 加圧の実行中に、出力値 pRR が適切に低下しない事態が生ずる。RR 減りニア閉故障は、他の車輪についての BBW 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、RR 減りニア閉故障が生じている場合は、BBW 加圧の実行中に、出力値 pRR が適正に低下せず、かつ、出力値 pFR, pFL, pR

L が正常に変化する現象が検出される。

【0232】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に RR 増りニア閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW 加圧の実行中に、No. 37 に示す組み合わせで出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 37 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が No. 37 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に RR 減りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0233】図 7 中、No. 38 に示す故障、すなわち、RL 増りニア閉故障（故障部位：RL 増りニア 88、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、RL 増りニア 88 は BBW 加圧の実行中においても閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、RL 増りニア 88 が閉弁状態に制御される。従って、RL 増りニア閉故障は、各車輪に対するマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、RL 増りニア閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0234】RL 増りニア閉故障が生じている場合は、左後輪 RL について BBW 加圧を実行することで、その車輪のホイールシリンダ圧 P<sub>W/C</sub> を上昇させることはできない。一方、RL 増りニア閉故障は、他の車輪についての BBW 加圧の制御性には何ら影響を与えない。このため、RL 増りニア閉故障が生じている場合は、BBW 加圧の実行中に、出力値 pRL が適正に上昇せず、かつ、他の出力値 pFR, pFL, pRR が正常に変化する現象が検出される。

【0235】上記の如く、システムに RL 増りニア閉故障が生じている場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW 加圧の実行中に、No. 38 に示す組み合わせで出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 38 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が No. 38 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に RL 増りニア閉故障が生じていると判断できる。

【0236】図 7 中、No. 39 に示す故障、すなわち、RL 増りニア閉故障（故障部位：RL 増りニア 88、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、RL 増りニア 88 は、常に閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、Rr 増圧カット弁 84 が閉弁状態に制御されることにより RL 増りニア 88 とアキュムレータ 72 とが切り離される。このため、RL 増りニア閉故障が生じて

いても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0237】BBW加圧の実行中は、 $R_r$  増圧カット弁 84 が開弁状態とされる。 $RL$  増りニア開故障が生じている状況下で  $R_r$  増圧カット弁 84 が開弁状態とされると、アキュムレータ 72 とホイルシリンダ 64 とが連通状態となる。このため、 $RL$  増りニア開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、左後輪  $RL$  に対応する出力値  $p_{RL}$  がアキュムレータ圧  $P_{Acc}$  近傍に固定される事態が生ずる。 $RL$  増りニア開故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $RL$  増りニア開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値  $p_{RL}$  が駆動信号に対して  $RL$  に変化せず、かつ、出力値  $p_{FL}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{RR}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0238】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $RL$  増りニア開故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 39 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 39 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 39 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $RL$  増りニア開故障が生じていると判断できる。

【0239】図 7 中、No. 40 に示す故障、すなわち、 $RL$  減りニア開故障（故障部位： $RL$  減りニア 96、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、 $RL$  減りニア 96 は常に閉弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、 $RL$  減りニア 96 が閉弁状態に制御される。このため、 $RL$  減りニア開故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $RL$  減りニア開故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0240】 $RL$  減りニア開故障が生じていると、BBW加圧の実行中に左後輪  $RL$  のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を減圧することができない。従って、 $RL$  減りニア開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値  $p_{RL}$  が適切に低下しない事態が生ずる。 $RL$  減りニア開故障は、他の車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $RL$  減りニア開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値  $p_{RL}$  が適正に低下せず、かつ、出力値  $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0241】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $RL$  増りニア開故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 40 に示す

組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 40 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 40 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $RL$  減りニア開故障が生じていると判断できる。

【0242】図 7 中、No. 41 に示す故障、すなわち、 $Fr$  サブカット弁開故障（故障部位： $Fr$  サブカット弁 55、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、 $Fr$  第 1 連通路 51 と  $Fr$  第 2 連通路 52 とは常に導通状態とされる。マスタ加圧の実行中は、 $Fr$  サブカット弁 55 が開弁状態に制御される。このため、 $Fr$  サブカット弁開故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $Fr$  サブカット弁開故障が発生していても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が正常に変化する現象が検出される。

【0243】 $Fr$  サブカット弁開故障が生じている状況下で右前輪  $FR$  についてのBBW加圧が実行されると、 $FR$  増りニア 80 から  $Fr$  第 1 連通路 51 に供給される液圧が、 $Fr$  サブカット弁 55 を通って  $Fr$  第 2 連通路 52 にも流入する。同様に、 $Fr$  サブカット弁開故障が生じている状況下で左前輪  $FL$  についてのBBW加圧が実行されると、 $FL$  増りニア 82 から  $Fr$  第 2 連通路 52 に供給される液圧が、 $Fr$  サブカット弁 55 を通って  $Fr$  第 1 連通路 51 にも流入する。このため、 $Fr$  サブカット弁開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、右前輪  $FR$  のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  と左前輪  $FL$  のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  とを、独立に制御することができない。

【0244】 $Fr$  サブカット弁開故障は、左右後輪  $R$ 、 $RL$  についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、 $Fr$  サブカット弁開故障が生じている場合は、BBW加圧の実行中に、出力値  $p_{FL}$  および  $p_{FR}$  が互いに連動して変化し、かつ、出力値  $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が正常に変化する現象が検出される。上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に  $Fr$  サブカット弁開故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 41 に示す組み合わせで出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 41 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値  $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$  が No. 41 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に  $Fr$  サブカット弁開故障が生じていると判断できる。

【0245】図 7 中、No. 42 に示す故障、すなわち、

F r 増圧カット弁閉故障（故障部位：F r 増圧カット弁 7 9、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、F R 増りニア 8 0 および F L 増りニア 8 2 が、常にアキュムレータ 7 2 から遮断される。マスタ加圧の実行中は、F r 増圧カット弁 7 9 が閉弁状態に制御される。このため、F r 増圧カット弁閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、F r 増圧カット弁閉故障が発生していても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が正常に変化する現象が検出される。

【0246】F r 増圧カット弁閉故障が生じている状況下では、B B W 加圧によって右前輪 F R のホイルシリンダ圧 P w/c および左前輪 F L のホイルシリンダ圧 P w/c を上昇させることができない。一方、F r 増圧カット弁閉故障は、左右後輪 R R、R L についての B B W 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、F r 増圧カット弁閉故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行中に、出力値 p F L、p F R に変化が現れず、かつ、出力値 p R R、p R L が正常に変化する現象が検出される。

【0247】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に F r 増圧カット弁閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、B B W 加圧の実行中に、No. 4 2 に示す組み合わせで出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 4 2 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が No. 4 2 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に F r 増圧カット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0248】図 7 中、No. 4 3 に示す故障、すなわち、R r サブカット弁閉故障（故障部位：R r サブカット弁 6 3、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、R r 第 1 連通路 5 9 と R r 第 2 連通路 6 0 とは常に導通状態とされる。マスタ加圧の実行中は、R r サブカット弁 6 3 が開弁状態に制御される。このため、R r サブカット弁閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、R r サブカット弁閉故障が発生していても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が正常に変化する現象が検出される。

【0249】R r サブカット弁閉故障が生じている状況下で右後輪 R R についての B B W 加圧が実行されると、R R 増りニア 8 6 から R r 第 1 連通路 5 9 に供給される液圧が、R r サブカット弁 6 3 を通って R r 第 2 連通路 6 0 にも流入する。同様に、R r サブカット弁閉故障が生じている状況下で左後輪 R L についての B B W 加圧が実行されると、R L 増りニア 8 8 から R r 第 2 連通路 6 0 に供給される液圧が、R r サブカット弁 6 3 を通って R r 第 1 連通路 5 9 にも流入する。このため、R r サブ

カット弁閉故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行中に、右後輪 R R のホイルシリンダ圧 P w/c と左後輪 R L のホイルシリンダ圧 P w/c とを、独立に制御することができない。

【0250】R r サブカット弁閉故障は、左右前輪 F R、F L についての B B W 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、R r サブカット弁閉故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行中に、出力値 p F R、p F L が正常に変化し、かつ、出力値 p R R、p R L が互いに連動して変化する現象が検出される。上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に R r サブカット弁閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、B B W 加圧の実行中に、No. 4 3 に示す組み合わせで出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 4 3 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が No. 4 3 に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に R r サブカット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0251】図 7 中、No. 4 4 に示す故障、すなわち、R r 増圧カット弁閉故障（故障部位：R r 増圧カット弁 8 4、故障モード：閉弁状態で固着）が発生すると、R R 増りニア 8 6 および R L 増りニア 8 8 が、常にアキュムレータ 7 2 から遮断される。マスタ加圧の実行中は、R r 増圧カット弁 8 4 が閉弁状態に制御される。このため、R r 増圧カット弁閉故障は、各車輪についてのマスタ加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、R r 増圧カット弁閉故障が発生していても、マスタ加圧の実行中は全ての出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が正常に変化する現象が検出される。

【0252】R r 増圧カット弁閉故障が生じている状況下では、B B W 加圧によって右後輪 R R のホイルシリンダ圧 P w/c および左後輪 R L のホイルシリンダ圧 P w/c を上昇させることができない。一方、R r 増圧カット弁閉故障は、左右前輪 F R、F L についての B B W 加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、R r 増圧カット弁閉故障が生じている場合は、B B W 加圧の実行中に、出力値 p F R、p F L が正常に変化し、かつ、出力値 p R R、p R L に変化が生じない現象が検出される。

【0253】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に R r 増圧カット弁閉故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、B B W 加圧の実行中に、No. 4 4 に示す組み合わせで出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 4 4 に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 p M C、p F R、p F L、p R R、p R L が No. 4 4 に示す組み合わせで検出された場

合は、ブレーキ液圧制御装置にR r 増圧カット弁閉故障が生じていると判断できる。

【0254】図7中、No. 45に示す故障、すなわち、F r 増圧カット弁閉故障（故障部位：F r 増圧カット弁79、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、F r 増圧カット弁79は常に開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、F r 増圧カット弁79を閉弁状態とすることが要求される。F r 増圧カット弁閉故障が生じていると、上記の要求が満たせず、マスタ加圧の実行中において、アキュムレータ圧P<sub>ACC</sub>がF R増りニア80およびF L増りニア82に到達する。

【0255】しかしながら、マスタ加圧の実行中は、F R増りニア80およびF L増りニア82が開弁状態に制御される。このため、アキュムレータ圧P<sub>ACC</sub>がF R増りニア80およびF L増りニア82に到達しても、その影響で、各車輪についてのマスタ加圧の制御性が損なわれることはない。従って、F r 増圧カット弁閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値p<sub>MC</sub>、p<sub>FR</sub>、p<sub>FL</sub>、p<sub>RR</sub>、p<sub>RL</sub>が正常に変化する現象が検出される。

【0256】BBW加圧の実行中は、F r 増圧カット弁79が開弁状態に制御される。このため、F r 増圧カット弁閉故障は、各車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、F r 増圧カット弁閉故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値p<sub>FR</sub>、p<sub>FL</sub>、p<sub>RR</sub>、p<sub>RL</sub>が正常に変化する現象が検出される。

【0257】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置にF r 増圧カット弁閉故障が発生している場合は、No. 45に示す如く、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中において、全ての出力値p<sub>MC</sub>、p<sub>FR</sub>、p<sub>FL</sub>、p<sub>RR</sub>、p<sub>RL</sub>が正常に出力される。従って、F r 増圧カット弁閉故障については、上記のフェール判定処理のみによっては検出することができない。このため、フェール判定処理によりNo. 45に示す組み合わせが検出された場合、ECU10は、F r 増圧カット弁閉故障の有無を判断すべく判定動作6を実行する。

【0258】図13は、判定動作6を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ130において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ190の処理が実行される。ステップ190では、F r 増圧カット弁79に対して閉弁指令が発せられる。F r 増圧カット弁閉故障が生じていない場合は、本ステップ190の処理が実行されることによりF r 増圧カット弁79は閉弁状態となる。一方、F r 増圧カット弁閉故障が生じている場合は、本ステップ190の処理が実行された後も、F r 増圧カット弁79は開弁状態に維持される。

【0259】ステップ192では、右前輪F Rまたは左

前輪F Lを対象とするBBW加圧が実行される。本ステップ192では、具体的には、右前輪F RのF R増りニア80およびF R減りニア90、または、左前輪R RのF R増りニア80およびF L減りニア92を、所定の制御パターンで駆動する処理が実行される。ステップ194では、上記のBBW加圧が実行されることにより、出力値p<sub>FR</sub>またはp<sub>FL</sub>が適正に上昇したか否かが判別される。その結果、出力値p<sub>FR</sub>またはp<sub>FL</sub>が上昇していると判別される場合は、閉弁指令が発せられているにも関わらずF r 増圧カット弁79が開弁状態に維持されている、すなわち、F r 増圧カット弁閉故障が生じていると判断することができる。上記の判断がなされると、次にステップ196の処理が実行される。一方、本ステップ194で、出力値p<sub>FR</sub>またはp<sub>FL</sub>の上昇が認められないと判別される場合は、F r 増圧カット弁閉故障が生じていないと判断できる。この場合、次にステップ198の処理が実行される。

【0260】ステップ196では、判定動作6の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障を認識し、かつ、その故障内容をF r 増圧カット弁閉故障に特定する処理が実行される。本ステップ196の処理が終了すると、判定動作6の処理が終了する。ステップ198では、判定動作6の判定結果をB判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障が検出されないことを認識する処理が実行される。本ステップ198の処理が終了すると、判定動作6の処理が終了する。上述の如く、判定動作6によれば、ブレーキ液圧制御装置にF r 増圧カット弁閉故障が生じているか否かを正確に判断することができる。

【0261】図7中、No. 46に示す故障、すなわち、R r 増圧カット弁閉故障（故障部位：R r 増圧カット弁84、故障モード：開弁状態で固着）が発生すると、R r 増圧カット弁84は常に開弁状態に維持される。マスタ加圧の実行中は、R r 増圧カット弁84を閉弁状態とすることが要求される。R r 増圧カット弁閉故障が生じていると、上記の要求が満たせず、マスタ加圧の実行中において、アキュムレータ圧P<sub>ACC</sub>がR R増りニア86およびR L増りニア88に到達する。

【0262】しかしながら、マスタ加圧の実行中は、R R増りニア86およびR L増りニア88が開弁状態に制御される。このため、アキュムレータ圧P<sub>ACC</sub>がR R増りニア86およびR L増りニア88に到達しても、その影響で、各車輪についてのマスタ加圧の制御性が損なわれることはない。従って、R r 増圧カット弁閉故障が生じていても、マスタ加圧の実行中は、全ての出力値p<sub>MC</sub>、p<sub>FR</sub>、p<sub>FL</sub>、p<sub>RR</sub>、p<sub>RL</sub>が正常に変化する現象が検出される。

【0263】BBW加圧の実行中は、R r 増圧カット弁84が開弁状態に制御される。このため、R r 増圧カット弁閉故障は、各車輪についてのBBW加圧の制御性に

は何ら影響を与えない。従って、Rr 増圧カット弁開故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0264】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に Rr 増圧カット弁開故障が発生している場合は、No. 46 に示す如く、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中において、全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に出力される。従って、Rr 増圧カット弁開故障については、上記のフェール判定処理のみによっては検出することができない。このため、フェール判定処理により No. 46 に示す組み合わせが検出された場合、ECU10 は、Rr 増圧カット弁開故障の有無を判断すべく判定動作7を実行する。

【0265】図14は、判定動作7を実現すべく ECU10 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ130において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ200の処理が実行される。ステップ200では、Rr 増圧カット弁84に対して閉弁指令が発せられる。Rr 増圧カット弁開故障が生じていない場合は、本ステップ200の処理が実行されることにより Rr 増圧カット弁84は閉弁状態となる。一方、Rr 増圧カット弁開故障が生じている場合は、本ステップ200の処理が実行された後も、Rr 増圧カット弁84は開弁状態に維持される。

【0266】ステップ202では、右後輪RRまたは左後輪RLを対象とするBBW加圧が実行される。本ステップ202では、具体的には、右後輪RRのRR増りニア86およびRR減りニア94、または、RL増りニア88増りニア86およびRL減りニア96を、所定の制御パターンで駆動する処理が実行される。ステップ204では、上記のBBW加圧が実行されることにより、出力値 pRR または pRL が適正に上昇したか否かが判別される。その結果、出力値 pRR または pRL が上昇していると判別される場合は、閉弁指令が発せられているにも関わらず Rr 増圧カット弁84が開弁状態に維持されている、すなわち、Rr 増圧カット弁開故障が生じていると判断することができる。上記の判断がなされると、次にステップ206の処理が実行される。一方、本ステップ204で、出力値 pRR または pRL の上昇が認められないと判別される場合は、Rr 増圧カット弁開故障が生じていないと判断できる。この場合、次にステップ208の処理が実行される。

【0267】ステップ206では、判定動作7の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障を認識し、かつ、その故障内容を Rr 増圧カット弁開故障に特定する処理が実行される。本ステップ206の処理が終了すると、判定動作7の処理が終了する。ステップ208では、判定動作7の判定結果をB判

定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障が検出されないことを認識する処理が実行される。本ステップ208の処理が終了すると、判定動作7の処理が終了する。上述の如く、判定動作7によれば、ブレーキ液圧制御装置に Rr 増圧カット弁開故障が生じているか否かを正確に判断することができる。

【0268】図7中、No. 47に示す故障、すなわち、機械式増圧弁Acc. もれ故障（故障部位：機械式増圧弁26、故障モード：アキュムレータ圧P<sub>Acc</sub>を遮断するボール弁41が開弁位置に固着）が発生すると、アキュムレータ圧P<sub>Acc</sub>が常に高压通路29から機械式増圧弁26の調圧室45に流入する事態が生ずる（図2参照）。

【0269】機械式増圧弁45の調圧室45は、ブレーキ操作が行われていない場合は、マスタ圧室45、第1液圧通路20およびマスタシリンダ16を介してリザーバタンク18に連通している。従って、高压通路29から調圧室46に流入するブレーキフルードの量が少量である場合は、機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていても、調圧室46の内圧は大気圧近傍に維持される。

【0270】このように少量のブレーキフルードを機械式増圧弁26に流入させるに過ぎない機械式増圧弁Acc. もれ故障は、ブレーキ操作が行われていない場合に、調圧室46の内部に高い液圧を発生させない。また、この場合、ブレーキ操作が開始された後に機械式増圧弁26は、調圧室45の内部にマスタシリンダ圧P<sub>M/C</sub>に応じた適切な液圧P<sub>c</sub>を発生させる。このため、ブレーキフルードのもれ量が少量である場合は、機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていても、マスタ加圧の実行中に、全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0271】BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50が開弁状態とされることにより、機械式増圧弁28と、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52とが切り離される。このため、機械式増圧弁Acc. もれ故障は、各車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 pFR, pFL, pRR, pRL が正常に変化する現象が検出される。

【0272】上記の如く、ブレーキフルードの少量のもれを伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生している場合は、No. 47に示す如く、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中において、全ての出力値 pMC, pFR, pFL, pRR, pRL が正常に出力される。従って、このような機械式増圧弁Acc. もれ故障については、上記のフェール判定処理のみによっては検出することができない。このため、フェール判定処理により No. 47に示す組み合わせが検出された場合、ECU10は、機械式増圧弁Acc. もれ故障の有無を判断すべく判定動作8を実行する。



【0273】図15は、判定動作8を実現すべくECU10が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンは、上記図4に示すステップ130において実行される。本ルーチンが起動されると、先ずステップ210の処理が実行される。ステップ210では、ポンプ機構68の作動頻度 $\alpha$ が演算される。本ステップ210では、具体的には、過去所定期間の間にポンプ機構68が作動した回数が、ポンプ機構68の作動頻度 $\alpha$ とされる。

【0274】ステップ212では、作動頻度 $\alpha$ が所定値TH8以上であるか否かが判別される。その結果、 $\alpha \geq TH8$ が成立すると判別される場合は、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が多量に消費されていると判断できる。本実施例のシステムにおいて、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ は、機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生することで多量に消費される。従って、上記の条件が成立する場合は、機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていると判断できる。この場合、次にステップ214の処理が実行される。一方、 $\alpha < TH8$ が成立しないと判別される場合は、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ の消費量がさほど多量でない、すなわち、機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていないと判断できる。この場合、次にステップ216の処理が実行される。

【0275】ステップ216では、判定動作8の判定結果をA判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障を認識し、かつ、その故障内容を機械式増圧弁Acc. もれ故障に特定する処理が実行される。本ステップ216の処理が終了すると、判定動作8の処理が終了する。ステップ218では、判定動作8の判定結果をB判定とする処理、具体的には、ブレーキ液圧制御装置の故障が検出されないことを認識する処理が実行される。本ステップ218の処理が終了すると、判定動作8の処理が終了する。上述の如く、判定動作8によれば、ブレーキ液圧制御装置に機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じているか否かを正確に判断することができる。

【0276】図7中、No. 48に示す組み合わせは、多量のもれ量を伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生することにより検出される。すなわち、多量のもれ量を伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生している状況下では、ブレーキ操作が実行されていない場合においても、機械式増圧弁26の調圧室46に、大気圧に比して高い液圧が発生する。この液圧は、ブレーキ操作が開始されることにより、マスタシリンダ16とリザーバタンク18との導通が遮断された後に、急激にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$  近傍まで上昇する。

【0277】このため、多量のもれ量を伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生している状況下でマスタ加圧が実行されると、マスタ加圧が開始された後に、第1液圧通路20の内圧、および、機械式増圧弁26で生成される液圧 $P_c$ が急激な上昇を示す。ところで、機械式増圧弁

Acc. もれ故障は、ブレーキフルードのもれ量が多量であっても各車輪についてのBBW加圧の制御性には何ら影響を与えない。従って、多量のもれ量を伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていても、BBW加圧の実行中は、全ての出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が正常に変化する現象が検出される。

【0278】上記の如く、ブレーキ液圧制御装置に多量のもれ量を伴う機械式増圧弁Acc. もれ故障が発生している場合は、マスタ加圧の実行中、および、BBW加圧の実行中に、No. 48に示す組み合わせで出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ が検出される。また、本実施例のシステムでは、他の故障内容によっては、No. 48に示す組み合わせが検出されることはない。このため、本実施例のシステムによれば、出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ がNo. 48に示す組み合わせで検出された場合は、ブレーキ液圧制御装置に機械式増圧弁Acc. もれ故障が生じていると判断できる。

【0279】上述の如く、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、上述したフェール判定処理、および、判定処理1~8を実行することで、システムに故障が発生した場合に、その故障の発生部位およびモードを正確に特定することができる。ところで、上記のフェール判定処理においては、故障内容を特定するために、常にマスタ加圧の実行に伴って検出された出力値 $p_{MC}$ 、 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ の組み合わせと、BBW加圧の実行に伴って検出された出力値 $p_{FR}$ 、 $p_{FL}$ 、 $p_{RR}$ 、 $p_{RL}$ の組み合わせとを合わせて考慮することとしているが、故障内容を特定するためには、必ずしも、全ての場合にこれら両者を合わせて考慮する必要はない。

【0280】すなわち、マスタ加圧に伴う出力値の組み合わせのうち、図5乃至図7中、No. 7、8、14~18、21~23および26に示す組み合わせは、他の故障内容によっては発生しない組み合わせである。同様に、BBW加圧に伴う出力値の組み合わせのうち、図5乃至図7中、No. 30、33、37、40~44に示す組み合わせは、他の故障内容によっては発生しない組み合わせである。このため、これらの組み合わせについては、マスタ加圧に伴う出力値の組み合わせのみに基づいて、または、BBW加圧に伴う出力値の組み合わせのみに基づいて、故障内容を特定することとしてもよい。

【0281】次に、上記図1および図2と共に図16乃至図25を参照して、本実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるフェール対応動作について説明する。図16乃至図25は、本実施例のブレーキ液圧制御装置において、上記ステップ126で実行されるフェール対応動作の内容を示す。ブレーキ液圧制御装置は、上述したフェール判定処理および判定動作によって故障内容が特定されると、図16乃至図25に示す如く、故障内容のそれぞれについて予め定められているフェール対



応動作を実行する。尚、図16乃至図25において、“制御手法”の欄には、各車輪に制動力が要求される場合に実行される加圧の手法（マスタ加圧またはBBW加圧）を、また、“BBW基準”の欄には、運転者のブレーキ操作に起因してBBW加圧が要求される際に基準圧力とされる出力値を示す。

【0282】No. 1の故障内容、すなわち、MC・Rr側増圧不可故障が検出された場合は、フェール対応動作としてRrメインカット弁58が閉弁状態とされる。上記の処理が実行されると、故障の生じているマスタシリンダ16のRr側液圧室を常に液圧回路から切り離すことができる。上記のフェール対応動作によれば、故障の原因がマスタシリンダ16の破損等である場合において、Rrメインカット弁58の下流側にエアが混入するのを確実に防ぐことができる。

【0283】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキペダル12が踏み込まれると、ECU10は、マスタ圧センサ24の出力値pMCに基づいてブレーキ操作力を検出する。そして、ECU10は、その出力値pMCを基準圧力として、他の全ての制御弁を正常時と同様に作動させることにより、各車輪のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ をBBW加圧により調圧する。この場合、MC・Rr側増圧不可故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0284】No. 7の故障内容、すなわち、MC・Rr側圧力封じ込め故障が検出された場合は、No. 1の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作が実行される。上記のフェール対応動作によれば、MC・Rr側増圧封じ込め故障が生じている場合に、全ての車輪のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ をBBW加圧によって適正値に制御することができる。

【0285】No. 9の故障内容、すなわち、MC・Fr側増圧不可故障が検出された場合は、RR増りニア86およびRR減りニア94を閉弁状態とし、Rrメインカット弁58を開弁状態とし、かつ、Rrサブカット弁63を閉弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とを遮断しつつ、右後輪RRのホイルシリンダ61にマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を導くことができる。

【0286】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ はマスタ加圧により調圧される。この場合、出力値pRRは、マスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ と一致する。ところで、MC・Fr側増圧不可故障が生じている場合は、マスタ圧センサ24によってマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を検出することができない。従って、この場合は、何れの車輪のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ も、出力値pMCを基準圧力とするBBW加圧によって適正に調圧することができない。

【0287】本実施例において、ECU10は、上記の如くブレーキ操作が実行される場合に、右後輪RRに対応する出力値pRRを基準圧力として、右前輪FR、左前輪FLおよび右後輪RRについてのBBW加圧を実行する。この場合、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ が正常時と同様に制御されると共に、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ がマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ と等圧に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、MC・Fr側増圧不可故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0288】No. 14の故障内容、すなわち、MC・Fr側圧力封じ込め故障が検出された場合は、No. 9の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作が実行される。上記のフェール対応動作によれば、MC・Fr側増圧封じ込め故障が生じている場合に、出力値pRRを基準圧力としてBBW加圧を行うことで、全ての車輪において効率良く制動力を発生させることができる。

【0289】No. 15の故障内容、すなわち、MCセンサ検出不可故障が検出された場合は、No. 9の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作が実行される。上記のフェール対応動作によれば、MCセンサ検出不可故障が生じている場合に、出力値pRRを基準圧力としてBBW加圧を行うことで、全ての車輪において効率良く制動力を発生させることができる。

【0290】No. 16の故障内容、すなわち、MCセンサドリフト故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、マスタ圧センサ24の出力値pMCの線型ずれ量またはドリフト量が少量であり、出力値pMCを補正することでマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を正確に検出できる場合に実行される。一方、対応②は、マスタ圧センサ24の出力値pMCに線型ずれ量またはドリフト量が多量に生じており、出力値pMCを補正することによってはマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を正確に検出することができない場合に実行される。

【0291】対応①によれば、ECU10は、出力値pMCに補正を施すことでマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ を検出する。そして、ECU10は、そのマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ に基づいて全ての車輪のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を調圧する。このように、対応①によればMCセンサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0292】対応②によれば、No. 9の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作が実行される。上記のフェール対応動作によれば、MCセンサドリフト故障が生じている場合に、出力値pRRを基準圧力としてBBW加圧を行うことで、全ての車輪において効率良く制動力を発生させることができる。No. 17の故障内容、すなわち、FRセンサ検出不可故障が検出された場

合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。尚、No. 17の故障内容に対して対応①および対応②の何れを実行するかは、システムの特性や状態に応じて、予め、または、適宜決定される。

【0293】対応①によれば、FR増りニア80およびFR減りニア90が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路を機械式増圧弁26から遮断することができる。対応①が実行されると、以後、右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ は、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ と等圧となる。

【0294】上記対応①が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって左前輪FLに供給される液圧は、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52を通して右前輪FRにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ と同様に、右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ も適正に制御することができる。このように、上記対応①によれば、FRセンサ検出不可故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0295】対応②によれば、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応②によれば、ECU10は、出力値 $p_{FR}$ の値に関わらず、FR増りニア80をFL増りニア82と同様に制御し、かつ、FR減りニア90をFL減りニア92と同様に制御することで右前輪FRについてのBBW加圧を実現する。上記のフェール対応動作によれば、対応①の場合と同様に、ホイルシリンダ圧センサ54が出力値 $p_{FR}$ を出力できないにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0296】No. 18の故障内容、すなわち、FRセンサドリフト故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、ホイルシリンダ圧センサ54の出力値 $p_{FR}$ の線型ずれ量またはドリフト量が少量であり、出力値 $p_{FR}$ を補正することで右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ が正確に検出できる場合に実行される。一方、対応②は、ホイルシリンダ圧センサ54の出力値 $p_{FR}$ に線型ずれ量またはドリフト量が多量に生じており、出力値 $p_{FR}$ を補正することによって右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を正確に検出することができない場合に実行される。

【0297】対応①によれば、左前輪FLおよび左右後

輪RL、RRについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応①によれば、ECU10は、出力値 $p_{FR}$ に補正を施すことで右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を検出する。そして、ECU10は、そのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ に基づいて右前輪FRのBBW加圧を実行する。このように、対応①によればFRセンサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0298】対応②によれば、No. 17の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作（対応①または対応②）が実行される。上記のフェール対応動作によれば、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについて、正常時と同様の手法でBBW加圧を実行することができると共に、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を右前輪FRに導くことにより（対応①）、または、FR増りニア80およびFR減りニア90を、FL増りニア82およびFL減りニア92と同様に制御することにより（対応②）、右前輪FRについても適正にBBW加圧を行うことができる。このように、対応②によればFRセンサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0299】No. 19の故障内容、すなわち、FLセンサ検出不可故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。尚、No. 19の故障内容に対して対応①および対応②の何れを実行するかは、システムの特性や状態に応じて、予め、または、適宜決定される。対応①によれば、FL増りニア82およびFL減りニア92が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路と機械式増圧弁26とを遮断することができる。対応①が実行されると、以後、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ は、右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ と等圧となる。

【0300】上記対応①が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって右前輪FRに供給される液圧は、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52を通して左前輪FLにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ と同様に、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ も適正に制御することができる。このように、上記対応①によれば、FRセンサ検出不可故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0301】対応②によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応②によれば、ECU10は、出力値pFLの値に関わらず、FL増りニア82をFR増りニア80と同様に制御し、かつ、FL減りニア92をFR減りニア90と同様に制御することで左前輪FLについてのBBW加圧を実現する。上記のフェール対応動作によれば、対応①の場合と同様に、ホイルシリンダ圧センサ57が出力値pFLを出力できないにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0302】No. 21の故障内容、すなわち、FLセンサドリフト故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、ホイルシリンダ圧センサ57の出力値pFLの線型ずれ量またはドリフト量が少量であり、出力値pFLを補正することで左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cが正確に検出できる場合に実行される。一方、対応②は、ホイルシリンダ圧センサ57の出力値pFLに線型ずれ量またはドリフト量が多量に生じており、出力値pFLを補正することによっては左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cを正確に検出することができない場合に実行される。

【0303】対応①によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応①によれば、ECU10は、出力値pFLに補正を施すことで左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cを検出する。そして、ECU10は、そのホイルシリンダ圧Pw/cに基づいて左前輪FLのBBW加圧を実行する。このように、対応①によればFLセンサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0304】対応②によれば、No. 19の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作（対応①または対応②）が実行される。上記のフェール対応動作によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについて、正常時と同様の手法でBBW加圧を実行することができると共に、右前輪FRのホイルシリンダ圧Pw/cを左前輪FLに導くことにより（対応①）、または、FL増りニア82およびFL減りニア92を、FR増りニア80およびFR減りニア90と同様に制御することにより（対応②）、左前輪FLについても適正にBBW加圧を行うことができる。このように、対応②によればFLセンサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0305】No. 22の故障内容、すなわち、RRセンサ検出不可故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。尚、N

o. 22の故障内容に対して対応①および対応②の何れを実行するかは、システムの特性や状態に応じて、予め、または、適宜決定される。対応①によれば、RR増りニア86およびRR減りニア94が開弁状態とされ、Rrメインカット弁58が開弁状態とされ、かつ、Rrサブカット弁63が開弁状態とされる。上記の処理によれば、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路とマスタシリンダ16とを遮断することができる。対応②が実行されると、以後、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cは、左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cと等圧となる。

【0306】上記対応①が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって左後輪RLに供給される液圧は、Rr第1連通路59およびRr第2連通路60を通して右後輪RRにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cと同様に、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cも適正に制御することができる。このように、上記対応①によれば、FRセンサ検出不可故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0307】対応②によれば、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応②によれば、ECU10は、出力値pRRの値に関わらず、RR増りニア86をRL増りニア88と同様に制御し、かつ、RR減りニア94をRL減りニア96と同様に制御することで右後輪RRについてのBBW加圧を実現する。上記のフェール対応動作によれば、対応①の場合と同様に、ホイルシリンダ圧センサ62が出力値pRRを出力できないにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0308】No. 23の故障内容、すなわち、RRセンサドリフト故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、ホイルシリンダ圧センサ62の出力値pRRの線型ずれ量またはドリフト量が少量であり、出力値pRRを補正することで右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cが正確に検出できる場合に実行される。一方、対応②は、ホイルシリンダ圧センサ62の出力値pFRに線型ずれ量またはドリフト量が多量に生じており、出力値pFRを補正することによっては右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cを正確に検出することができない場合に実行される。

【0309】対応①によれば、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについては、正常時と同様の手法でBBW加圧が実行される。また、対応①によれば、ECU10

は、出力値  $p_{RR}$  に補正を施すことで右後輪  $RR$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を検出する。そして、 $ECU10$  は、そのオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  に基づいて右後輪  $RR$  の  $BBW$  加圧を実行する。このように、対応①によれば  $RR$  センサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0310】対応②によれば、No. 22の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作（対応①または対応②）が実行される。上記のフェール対応動作によれば、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および左後輪  $RL$  について、正常時と同様の手法で  $BBW$  加圧を実行することができると共に、左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を右後輪  $RR$  に導くことにより（対応①）、または、 $RR$  増りニア86および  $RR$  減りニア94を、 $RL$  増りニア88および  $RL$  減りニア96と同様に制御することにより（対応②）、右後輪  $RR$  についても適正に  $BBW$  加圧を行うことができる。このように、対応②によれば  $RR$  センサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0311】No. 24の故障内容、すなわち、 $RL$  センサ検出不可故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。尚、No. 24の故障内容に対して対応①および対応②の何れを実行するかは、システムの特性や状態に応じて、予め、または、適宜決定される。対応①によれば、 $RL$  増りニア88および  $RL$  減りニア96が閉弁状態とされ、 $Rr$  メインカット弁58が閉弁状態とされ、かつ、 $Rr$  サブカット弁63が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、 $Rr$  第1連通路59と  $Rr$  第2連通路60とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路とマスタシリンダ16とを遮断することができる。対応①が実行されると、以後、左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  は、右後輪  $RR$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  と等圧となる。

【0312】上記対応①が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、 $ECU10$  は、出力値  $p_{MC}$  を基準圧力として、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および右後輪  $RR$  について  $BBW$  加圧を実行する。上記の  $BBW$  加圧によって右後輪  $RR$  に供給される液圧は、 $Rr$  第1連通路59および  $Rr$  第2連通路60を通過して左後輪  $RL$  にも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および右後輪  $RR$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  と同様に、左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  も適正に制御することができる。このように、上記対応①によれば、 $FR$  センサ検出不可故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0313】対応②によれば、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および右後輪  $RR$  については、正常時と同様の手法で  $BBW$

加圧が実行される。また、対応②によれば、 $ECU10$  は、出力値  $p_{RL}$  の値に関わらず、 $RL$  増りニア88を  $RR$  増りニア86と同様に制御し、かつ、 $RL$  減りニア96を  $RR$  減りニア94と同様に制御することで左後輪  $RL$  についての  $BBW$  加圧を実現する。上記のフェール対応動作によれば、対応①の場合と同様に、オイルシリンダ圧センサ65が出力値  $p_{RL}$  を出力できないにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0314】No. 26の故障内容、すなわち、 $RL$  センサドリフト故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、オイルシリンダ圧センサ65の出力値  $p_{RL}$  の線型ずれ量またはドリフト量が少量であり、出力値  $p_{RL}$  を補正することで左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  が正確に検出できる場合に実行される。一方、対応②は、オイルシリンダ圧センサ65の出力値  $p_{RL}$  に線型ずれ量またはドリフト量が多量に生じており、出力値  $p_{RL}$  を補正することによって左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を正確に検出することができない場合に実行される。

【0315】対応①によれば、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および右後輪  $RR$  については、正常時と同様の手法で  $BBW$  加圧が実行される。また、対応①によれば、 $ECU10$  は、出力値  $p_{RL}$  に補正を施すことで左後輪  $RL$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を検出する。そして、 $ECU10$  は、そのオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  に基づいて左後輪  $RL$  の  $BBW$  加圧を実行する。このように、対応①によれば  $RL$  センサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0316】対応②によれば、No. 24の故障内容が検出された場合と同様のフェール対応動作（対応①または対応②）が実行される。上記のフェール対応動作によれば、左右前輪  $FL$ 、 $FR$  および右後輪  $RR$  について、正常時と同様の手法で  $BBW$  加圧を実行することができると共に、右後輪  $RR$  のオイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を左後輪  $RL$  に導くことにより（対応①）、または、 $RL$  増りニア88および  $RL$  減りニア96を、 $RR$  増りニア86および  $RR$  減りニア94と同様に制御することにより（対応②）、左後輪  $RL$  についても適正に  $BBW$  加圧を行うことができる。このように、対応②によれば  $RL$  センサドリフト故障が生じているにも関わらず、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0317】No. 34の故障内容、すなわち、 $Rr$  メインカット弁開故障が検出された場合は、 $RR$  増りニア86および  $RR$  減りニア94を閉弁状態とし、かつ、 $Rr$  サブカット弁63を閉弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、 $Rr$  第1連通路59と  $Rr$  第2連

通路 60 とを遮断しつつ、右後輪 R R のホイルシリンダ 61 とマスタシリンダ 16 とを導通状態にすることができる。

【0318】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、右後輪 R R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  がマスタ加圧により調圧される。この場合、出力値  $p_{RR}$  は、マスタシリンダ圧  $P_{W/C}$  と正確に一致する。ECU10 は、この際、出力値  $p_{MC}$  または  $p_{RR}$  を基準圧力として、左右前輪 F L、F R および左後輪 R L について B B W 加圧を実行する。この場合、左右前輪 F L、F R および左後輪 R L のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  が正常時と同様に制御されると共に、右後輪 R R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  がマスタシリンダ圧  $P_{W/C}$  と等圧に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、R r メインカット弁閉故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0319】No. 2 の故障内容、すなわち、R r メインカット弁閉故障が検出された場合、ECU10 は、上記ステップ 124 でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とする B B W 加圧を行う。B B W 加圧の実行中は、R r メインカット弁 58 が閉弁状態に制御される。このため、R r メインカット弁閉故障が生じていても、B B W 加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、R r メインカット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0320】No. 43 の故障内容、すなわち、R r サブカット弁閉故障が検出された場合は、R L 増リニア 88 および R L 減リニア 96 を閉弁状態とし、かつ、R r メインカット弁 58 を閉弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、R r 第 1 連通路 59 と R r 第 2 連通路 60 とを導通状態とし、かつ、これらの連通路とマスタシリンダ 16 とを遮断することができる。

【0321】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10 は、出力値  $p_{MC}$  を基準圧力として、左右前輪 F L、F R および右後輪 R R について B B W 加圧を実行する。上記の B B W 加圧によって右後輪 R R に供給される液圧は、R r 第 1 連通路 59 および R r 第 2 連通路 60 を通って左後輪 R L にも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左右前輪 F L、F R および右後輪 R R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  と同様に、左後輪 R L のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  も適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、R r サブカット弁閉故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0322】No. 25 の故障内容、すなわち、R r サブ

カット弁閉故障が検出された場合、ECU10 は、上記ステップ 124 でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とする B B W 加圧を行う。B B W 加圧の実行中は、R r サブカット弁 63 が閉弁状態に制御される。このため、R r サブカット弁閉故障が生じていても、B B W 加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、R r サブカット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0323】No. 27 の故障内容、すなわち、F r メインカット弁閉故障が検出された場合は、F R 増リニア 80 および F R 減リニア 90 を閉弁状態とし、かつ、F r サブカット弁 55 を閉弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、F r 第 1 連通路 59 と F r 第 2 連通路 60 とを遮断しつつ、右後輪 R R のホイルシリンダ 61 とマスタシリンダ 16 とを導通状態にすることができる。

【0324】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、右前輪 F R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  がマスタ加圧により調圧される。この場合、出力値  $p_{FR}$  は、マスタシリンダ圧  $P_{W/C}$  に応じた値となる。ECU10 は、この際、出力値  $p_{MC}$  または  $p_{FR}$  を基準圧力として、左前輪 F L および左右後輪 R L、R R について B B W 加圧を実行する。この場合、左前輪 F L および左右後輪 R L、R R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  が正常時と同様に制御されると共に、右前輪 F R のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  がマスタシリンダ圧  $P_{W/C}$  と等圧に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、F r メインカット弁閉故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0325】No. 8 の故障内容、すなわち、F r メインカット弁閉故障が検出された場合、ECU10 は、上記ステップ 124 でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とする B B W 加圧を行う。B B W 加圧の実行中は、F r メインカット弁 50 が閉弁状態に制御される。このため、F r メインカット弁閉故障が生じていても、B B W 加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、F r メインカット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0326】No. 41 の故障内容、すなわち、F r サブカット弁閉故障が検出された場合は、F L 増リニア 82 および F L 減リニア 92 を閉弁状態とし、かつ、F r メインカット弁 50 を閉弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、F r 第 1 連通路 51 と F r 第 2 連通路 52 とを導通状態とし、かつ、これらの連通路と機



械式増圧弁 28 とを遮断することができる。

【0327】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって右前輪FRに供給される液圧は、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52を通過して左前輪FLにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>と同様に、左前輪FLのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>も適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、Frサブカット弁閉故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0328】No. 20の故障内容、すなわち、Frサブカット弁閉故障が検出された場合、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。BBW加圧の実行中は、Frサブカット弁55が閉弁状態に制御される。このため、Frサブカット弁閉故障が生じていても、BBW加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、Frサブカット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0329】No. 45の故障内容、すなわち、Rr増圧カット弁閉故障が検出された場合、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。BBW加圧の実行中は、Rr増圧カット弁84が閉弁状態に制御される。このため、Rr増圧カット弁閉故障が生じていても、BBW加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、Rr増圧カット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0330】No. 44の故障内容、すなわち、Rr増圧カット弁閉故障が検出された場合は、RR増りニア86およびRR減りニア94を閉弁状態とし、RL増りニア88およびRL減りニア96を閉弁状態とし、Rrメインカット弁58を開弁状態とし、かつ、Rrサブカット弁63を開弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、Rr第1連通路59およびRr第2連通路60とマスタシリンダ16とを導通状態にすることができる。

【0331】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRについてBBW加

圧を実行する。この場合、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>が正常時と同様に制御されると共に、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタシリンダ圧P<sub>W/C</sub>と等圧に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、Rr増圧カット弁閉故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0332】No. 46の故障内容、すなわち、Fr増圧カット弁閉故障が検出された場合、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。BBW加圧の実行中は、Fr増圧カット弁79が閉弁状態に制御される。このため、Fr増圧カット弁閉故障が生じていても、BBW加圧は全ての車輪について適正に行うことができる。上記のフェール対応動作によれば、Fr増圧カット弁閉故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0333】No. 42の故障内容、すなわち、Fr増圧カット弁閉故障が検出された場合は、FR増りニア80およびFR減りニア90を閉弁状態とし、FL増りニア82およびFL減りニア92を閉弁状態とし、Frメインカット弁50を開弁状態とし、かつ、Rrサブカット弁55を開弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52とマスタシリンダ16とを導通状態にすることができる。

【0334】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値pMCを基準圧力として、左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタシリンダ圧P<sub>W/C</sub>と等圧に制御されると共に、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>が正常時と同様に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、Fr増圧カット弁閉故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0335】No. 29の故障内容、すなわち、FR増りニア閉故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、FR増りニア80から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、FR増りニア80から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0336】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、制動



力が要求されない状況下ではF r 増圧カット弁79が閉弁状態に制御される。このため、上記対応①が採用される場合において、制動力が要求されない状況下で右前輪FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>が不当に上昇することはない。また、FR増りニア80から少量のブレーキフルードが漏出しても、FR増りニア80およびFR減りニア90を適切に制御することで、右前輪FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、FR増りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0337】対応②によれば、FR減りニア90が閉弁状態とされ、FL増りニア82およびFL減りニア92が閉弁状態とされ、F r メインカット弁50が閉弁状態とされ、F r サブカット弁55が閉弁状態とされ、かつ、F r 増圧カット弁79が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、FR増りニア80をアキュムレータ72から遮断し、かつ、左右前輪FR、FLのオイルシリンダ53、56を機械式増圧弁26に連通させることができる。この場合、FR増りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがFR増りニア80から漏出することはない。

【0338】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右前輪FL、FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値p<sub>MC</sub>を基準圧力として、左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左右前輪FL、FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>がマスタシリンダ圧P<sub>W/C</sub>と等圧に制御されると共に、左右後輪RL、RRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>が正常時と同様に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、FR増りニア開故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0339】No. 28の故障内容、すなわち、FR増りニア開故障が検出された場合は、FR減りニア90が閉弁状態とされ、F r メインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、F r サブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、F r 第1連通路51とF r 第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路を機械式増圧弁26から遮断することができる。

【0340】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値p<sub>MC</sub>を基準圧力として、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって左前輪FLに供給される液圧は、F r 第1連通路51およびF r 第2連通路52を通過して右前輪FRにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左前輪FLおよび左右後輪

RL、RRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>と同様に、右前輪FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>も適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、FR増りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0341】No. 11の故障内容、すなわち、FR減りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、FR増りニア90から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、FR減りニア90から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0342】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。FR減りニア90から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合は、FR増りニア80およびFR減りニア90を適当に制御することで、右前輪FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、FR減りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0343】対応②によれば、FR増りニア80が閉弁状態とされ、F r メインカット弁50が閉弁状態とされ、F r サブカット弁55が閉弁状態とされ、かつ、F r 増圧カット弁79が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、FR減りニア90を、アキュムレータ72、機械式増圧弁26およびF r 第2連通路52の全てから遮断することができる。この場合、FR減りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがFR減りニア90から漏出することはない。

【0344】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値p<sub>MC</sub>を基準圧力として、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、右前輪FRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>を上昇させることなく、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRのオイルシリンダ圧P<sub>W/C</sub>を正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、FR減りニア90からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ、残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0345】No. 30の故障内容、すなわち、FR減りニア開故障が検出された場合は、FR増りニア80が閉弁状態とされ、F r メインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、F r サブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、F r 第1連通路51とF r 第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路を機械式増圧弁26から遮断することができる。

【0346】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左前輪FLおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記の処理によれば、右前輪FRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ と等圧に制御することができる。このため、上記のフェール対応動作によれば、FR減りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0347】No. 32の故障内容、すなわち、FL増りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、FL増りニア82から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、FL増りニア82から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0348】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、制動力が要求されない状況下ではFr増圧カット弁79が閉弁状態に制御される。このため、上記対応①が採用される場合において、制動力が要求されない状況下で左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ が不当に上昇することはない。また、FL増りニア82から少量のブレーキフルードが漏出しても、FL増りニア82およびFL減りニア92を適切に制御することで、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、FL増りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0349】対応②によれば、FL減りニア92が閉弁状態とされ、FR増りニア80およびFR減りニア90が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされ、かつ、Fr増圧カット弁79が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、FL増りニア82をアキュムレータ72から遮断し、かつ、左右前輪FR、FLのホイルシリンダ53、56を機械式増圧弁26に連通させることができる。この場合、FL増りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがFL増りニア82から漏出することはない。

【0350】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ がマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧

$P_{W/C}$ がマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ と等圧に制御されると共に、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ が正常時と同様に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、FR増りニア開故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0351】No. 31の故障内容、すなわち、FL増りニア開故障が検出された場合は、FL減りニア92が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路を機械式増圧弁26から遮断することができる。

【0352】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって右前輪FRに供給される液圧は、Fr第1連通路51およびFr第2連通路52を通して左前輪FLにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ と同様に、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ も適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、FL増りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0353】No. 13の故障内容、すなわち、FL減りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、FL減りニア92から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、FL減りニア92から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0354】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。FL減りニア92から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合は、FL増りニア82およびFL減りニア92を適当に制御することで、左前輪FLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、FL減りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0355】対応②によれば、FL増りニア82が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされ、かつ、Fr増圧カット弁79が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、FL減りニア92を、アキュムレータ72、機械式増圧弁26およびFr第1連通路51の全てから遮

断することができる。この場合、FL増りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがFL減りニア92から漏出することはない。

【0356】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cを上昇させることなく、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧Pw/cを正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、FL減りニア92からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ、残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0357】No. 33の故障内容、すなわち、FL減りニア開故障が検出された場合は、FL増りニア82が閉弁状態とされ、Frメインカット弁50が閉弁状態とされ、かつ、Frサブカット弁55が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Fr第1連通路51とFr第2連通路52とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路を機械式増圧弁26から遮断することができる。

【0358】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。上記の処理によれば、左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cを右前輪FRのホイルシリンダ圧Pw/cと等圧に制御することができる。このため、上記のフェール対応動作によれば、FL減りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0359】No. 36の故障内容、すなわち、RR増りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、RR増りニア86から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、RR増りニア86から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0360】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、制動力が要求されない状況下ではRr増圧カット弁84が閉弁状態に制御される。このため、上記対応①が採用される場合において、制動力が要求されない状況下で右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cが不当に上昇することはない。また、RR増りニア86から少量のブレーキフルードが漏出しても、RR増りニア86およびRR減りニア94を適切に制御することで、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cを適切に制御することができる。このた

め、上記対応①によれば、RR増りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0361】対応②によれば、RR減りニア94が閉弁状態とされ、RR増りニア86およびRL減りニア96が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされ、かつ、Rr増圧カット弁84が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、RR増りニア86をアキュムレータ72から遮断し、かつ、左右後輪RR、RLのホイルシリンダ61、64をマスタシリンダ16に連通させることができる。この場合、RR増りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがRR増りニア86から漏出することはない。

【0362】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧Pw/cがマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRについてBBW加圧を実行する。この場合、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧Pw/cがマスタシリンダ圧Pw/cと等圧に制御されると共に、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧Pw/cが正常時と同様に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、RR増りニア開故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0363】No. 35の故障内容、すなわち、RR増りニア開故障が検出された場合は、RR減りニア94が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、かつ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路をマスタシリンダ16から遮断することができる。

【0364】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについてBBW加圧を実行する。上記のBBW加圧によって左後輪RLに供給される液圧は、Rr第1連通路59およびRr第2連通路60を通過して右後輪RRにも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cと同様に、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cも適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、RR増りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0365】No. 4の故障内容、すなわち、RR減りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、R

R減リニア94から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、RR減リニア94から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0366】対応①によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。RR減リニア94から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合は、RR増リニア86およびRR減リニア94を適当に制御することで、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、RR減リニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0367】対応②によれば、RR増リニア86が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされ、かつ、Rr増圧カット弁84が閉弁状態とされる。上記対応②によれば、RR減リニア94を、アキュムレータ72、マスタシリンダ16およびRr第2連通路60の全てから遮断することができる。この場合、RR減リニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがRR減リニア94から漏出することはない。

【0368】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについてBBW加圧を実行する。この場合、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を上昇させることなく、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、RR減リニア94からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ、残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0369】No. 37の故障内容、すなわち、RR減リニア開故障が検出された場合は、RR増リニア86が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、かつ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされる。上記の処理によれば、Rr第1連通路59とRr第2連通路60とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路をマスタシリンダ16から遮断することができる。

【0370】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについてBBW加圧を実行する。上記の処理によれば、右後輪RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ と等圧に制御することができる。このため、上記のフェール対応動作によれば、RR減リニア開故障が生じている状況

下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0371】No. 39の故障内容、すなわち、RL増リニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応③または対応④のフェール対応動作が実行される。対応③は、RL増リニア88から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応④は、RL増リニア88から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0372】対応③によれば、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、制動力が要求されない状況下ではRr増圧カット弁84が閉弁状態に制御される。このため、上記対応③が採用される場合において、制動力が要求されない状況下で左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ が不当に上昇することはない。また、RL増リニア88から少量のブレーキフルードが漏出して、RL増リニア88およびRL減リニア96を適切に制御することで、左後輪RLのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を適切に制御することができる。このため、上記対応③によれば、RL増リニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0373】対応④によれば、RL減リニア96が閉弁状態とされ、RR増リニア86およびRR減リニア94が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、Rrサブカット弁55が閉弁状態とされ、かつ、Rr増圧カット弁84が閉弁状態とされる。上記対応④によれば、RL増リニア88をアキュムレータ72から遮断し、かつ、左右後輪RR、RLのホイルシリンダ61、64をマスタシリンダ16に連通させることができる。この場合、RL増リニア開故障が生じていても、ブレーキフルードがRL増リニア88から漏出することはない。

【0374】上記対応④が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ がマスタ加圧により調圧される。ECU10は、この際、出力値 $p_{MC}$ を基準圧力として、左右前輪FL、FRについてBBW加圧を実行する。この場合、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ がマスタシリンダ圧 $P_{W/C}$ と等圧に制御されると共に、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ が正常時と同様に制御される。従って、上記のフェール対応動作によれば、RR増リニア開故障が生じている状況下で、全ての車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0375】No. 38の故障内容、すなわち、RL増リニア開故障が検出された場合は、RL減リニア96が閉

弁状態とされ、R r メインカット弁 58 が閉弁状態とされ、かつ、R r サブカット弁 63 が開弁状態とされる。上記の処理によれば、R r 第 1 連通路 59 と R r 第 2 連通路 60 とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路をマスタシリンダ 16 から遮断することができる。

【0376】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU 10 は、出力値 pMC を基準圧力として、左右前輪 FL、FR および右後輪 RR について BBW 加圧を実行する。上記の BBW 加圧によって右後輪 RR に供給される液圧は、R r 第 1 連通路 59 および R r 第 2 連通路 60 を通って左後輪 RL にも供給される。このため、上記のフェール対応動作によれば、左右前輪 FL、FR および右後輪 RR と同様に、左後輪 RL のホイルシリンダ圧 Pw/c も適正に制御することができる。このように、上記のフェール対応動作によれば、RL 増りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0377】No. 6 の故障内容、すなわち、RL 減りニア開故障が検出された場合は、以下に示す対応①または対応②のフェール対応動作が実行される。対応①は、RL 減りニア 96 から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合に実行される。一方、対応②は、RL 減りニア 96 から多量のブレーキフルードが漏出する場合に実行される。

【0378】対応①によれば、ECU 10 は、上記ステップ 124 でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とする BBW 加圧を行う。RL 減りニア 96 から漏出するブレーキフルードの量が少量である場合は、RL 増りニア 88 および RL 減りニア 96 を適当に制御することで、左後輪 RL のホイルシリンダ圧 Pw/c を適切に制御することができる。このため、上記対応①によれば、RL 減りニア開故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0379】対応②によれば、RL 増りニア 88 が閉弁状態とされ、R r メインカット弁 58 が閉弁状態とされ、R r サブカット弁 63 が閉弁状態とされ、かつ、R r 増圧カット弁 84 が開弁状態とされる。上記対応②によれば、RL 減りニア 96 を、アキュムレータ 72、マスタシリンダ 16 および R r 第 1 連通路 59 の全てから遮断することができる。この場合、RL 増りニア開故障が生じていても、ブレーキフルードが RL 減りニア 96 から漏出することはない。

【0380】上記対応②が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU 10 は、出力値 pMC を基準圧力として、左右前輪 FL、FR および右後輪 RR について BBW 加圧を実行する。この場合、左後輪 RL のホイルシリンダ圧 Pw/c を上昇させることな

く、左右前輪 FL、FR および右後輪 RR のホイルシリンダ圧 Pw/c を正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、RL 減りニア 96 からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ、残る 3 つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0381】No. 40 の故障内容、すなわち、RL 減りニア開故障が検出された場合は、RL 増りニア 88 が閉弁状態とされ、R r メインカット弁 58 が閉弁状態とされ、かつ、R r サブカット弁 63 が開弁状態とされる。上記の処理によれば、R r 第 1 連通路 59 と R r 第 2 連通路 60 とを常時導通状態とし、かつ、これらの連通路をマスタシリンダ 16 から遮断することができる。

【0382】上記のフェール対応動作が実行された後に、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU 10 は、出力値 pMC を基準圧力として、左右前輪 FL、FR および右後輪 RR について BBW 加圧を実行する。上記の処理によれば、左後輪 RL のホイルシリンダ圧 Pw/c を右後輪 RR のホイルシリンダ圧 Pw/c と等圧に制御することができる。このため、上記のフェール対応動作によれば、RL 減りニア開故障が生じている状況下で全ての車輪に正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0383】No. 10 の故障内容、すなわち、FR 配管もれ故障が検出された場合は、FR 増りニア 80 および FR 減りニア 90 が閉弁状態とされ、F r メインカット弁 50 が閉弁状態とされ、F r サブカット弁 55 が閉弁状態とされ、かつ、F r 増圧カット弁 79 が開弁状態とされる。上記の処理によれば、右前輪 FR のホイルシリンダ 53 に連通する FR 配管を、アキュムレータ 72、機械式増圧弁 26 および F r 第 2 連通路 52 の全てから遮断することができる。この場合、FR 配管もれ故障が生じていても FR 配管からブレーキフルードが漏出することはない。

【0384】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU 10 は、出力値 pMC を基準圧力として、左前輪 FL および左右後輪 RL、RR について BBW 加圧を実行する。この場合、右前輪 FR のホイルシリンダ圧 Pw/c を上昇させることなく、左前輪 FL および左右後輪 RL、RR のホイルシリンダ圧 Pw/c を正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、FR 配管からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ残る 3 つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0385】No. 12 の故障内容、すなわち、FL 配管もれ故障が検出された場合は、FL 増りニア 82 および FL 減りニア 92 が閉弁状態とされ、F r メインカット弁 50 が閉弁状態とされ、F r サブカット弁 55 が閉弁状態とされ、かつ、F r 増圧カット弁 79 が開弁状態と

される。上記の処理によれば、左前輪FLのホイルシリンダ56に連通するFL配管を、アキュムレータ72、機械式増圧弁26およびFr第1連通路51の全てから遮断することができる。この場合、FL配管もれ故障が生じていてもFL配管からブレーキフルードが漏出することはない。

【0386】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左前輪FLのホイルシリンダ圧Pw/cを上昇させることなく、右前輪FRおよび左右後輪RL、RRのホイルシリンダ圧Pw/cを正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、FL配管からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0387】No. 3の故障内容、すなわち、RR配管もれ故障が検出された場合は、RR増リニア86およびRR減リニア94が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされ、かつ、Rr増圧カット弁84が開弁状態とされる。上記の処理によれば、右後輪RRに連通するRR配管を、アキュムレータ72、マスタシリンダ16およびRr第2連通路60の全てから遮断することができる。この場合、RR配管もれ故障が生じていても、ブレーキフルードがRR配管から漏出することはない。

【0388】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU10は、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLについてBBW加圧を実行する。この場合、右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cを上昇させることなく、左右前輪FL、FRおよび左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cを正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、RR配管からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0389】No. 5の故障内容、すなわち、RL配管もれ故障が検出された場合は、RL増リニア88およびRL減リニア96が閉弁状態とされ、Rrメインカット弁58が閉弁状態とされ、Rrサブカット弁63が閉弁状態とされ、かつ、Rr増圧カット弁84が開弁状態とされる。上記の処理によれば、左後輪RLに連通するRL配管を、アキュムレータ72、マスタシリンダ16およびRr第1連通路59の全てから遮断することができる。この場合、RL配管もれ故障が生じていても、ブレーキフルードがRL配管から漏出することはない。

【0390】上記のフェール対応動作が実行された後、運転者によってブレーキ操作が実行されると、ECU1

0は、出力値pMCを基準圧力として、左右前輪FL、FRおよび右後輪RRについてBBW加圧を実行する。この場合、左後輪RLのホイルシリンダ圧Pw/cを上昇させることなく、左右前輪FL、FRおよび右後輪RRのホイルシリンダ圧Pw/cを正常時と同様に制御することができる。従って、上記のフェール対応動作によれば、RL配管からのブレーキフルードの漏出を防止しつつ残る3つの車輪において効果的に制動力を発生させることができる。

【0391】No. 47およびNo. 48の故障内容、すなわち、機械式増圧弁Acc.もれ故障が検出された場合、ECU10は、上記ステップ124でウォーニングランプを点灯させた後、正常時と同様の手法で全ての車輪を対象とするBBW加圧を行う。BBW加圧の実行中は、Frメインカット弁50が閉弁状態に制御される。このため、機械式増圧弁Acc.もれ故障が発生している場合、モータ機構68の作動頻度は高まるものの、全ての車輪のホイルシリンダ圧Pw/cをBBW加圧によって適正に調圧することができる。上記のフェール対応動作によれば、機械式増圧弁Acc.もれ故障が生じた場合に、その異常の発生を運転者に報知しつつ、全ての車輪において正常時と同様の制動力を発生させることができる。

【0392】本実施例のブレーキ液圧制御装置においては、上述した各種の故障の他、ULスイッチ74、LLスイッチ76、Accセンサ73、ポンプ機構68およびアキュムレータ72等の異常に起因する故障が生ずることがある。ULスイッチ74、LLスイッチ76およびAccセンサ73に故障が生じているか否かは、それらの出力信号が互いに整合しているか否かに基づいて判断することができる。本実施例において、ECU10は、これら3つの出力信号のうち、2つの出力信号が整合しており、かつ、他の1つがそれらと整合しない場合に、整合しない出力信号を出力するデバイスに故障が生じたと判断する。

【0393】ECU10は、ULスイッチ74の故障が検出された場合は、ULスイッチ74に代えてAccセンサ73を用いてポンプ機構68の駆動制御を行う。同様に、ECU10は、LLスイッチ76の故障が検出された場合は、LLスイッチ76に代えてAccセンサ73を用いてポンプ機構68の駆動制御を行う。また、ECU10は、Accセンサ73の故障が検出された場合は、アキュムレータ圧P<sub>Acc</sub>がその下限値であるものとしてBBW加圧によるブレーキ液圧制御を行う。ECU10は、ULスイッチ74、LLスイッチ76およびAccセンサ73の故障に対して、上記の手法でフェールセーフを実現する。

【0394】ポンプ機構68に故障が生じているか否かは、ポンプ68への通電を開始した後のアキュムレータ圧P<sub>Acc</sub>の変化に基づいて判断することができる。ECU10は、ポンプ機構68への通電を開始した後、所定



時間以内にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ の上昇が開始されない場合は、ポンプ機構68に吐出不可故障が生じていると判断する。また、ECU10は、ポンプ機構68への通電を開始した後、所定時間以内にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が所定値まで上昇しない場合は、ポンプ機構68に低吐出故障が生じていると判断する。更に、ECU10は、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ がその上限値に到達しているにも関わらずポンプ機構68の作動が停止されない場合に、ポンプ機構68に高吐出故障が生じていると判断する。

【0395】ECU10は、ポンプ機構68の吐出不可故障または低吐出故障を検出すると、BBW加圧を実行するに足るアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存しているかを判別する。その結果、充分なアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存していると判別される場合は、正常時と同様にBBW加圧によるブレーキ液圧制御を実行する。一方、充分なアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存していないと判別される場合は、全ての車輪についてマスタ加圧によるブレーキ液圧制御を実行する。ECU10は、ポンプ機構68の吐出不可故障または低吐出故障に対して、上記の手法でフェールセーフを実現する。

【0396】ECU10は、ポンプ機構68の高吐出故障を検出すると、ポンプ68に対して停止指令を出力する。また、この場合ECU10は、以後、ULスイッチ74の出力信号に代えてAccセンサ73の出力信号を用いてポンプ機構68の駆動制御を行う。上記のフェール対応動作によれば、ULスイッチ74とポンプ機構68との接続不良等に起因する高吐出故障に対して、適切なフェールセーフを実現することができる。

【0397】アキュムレータ72は、その内部に液圧室とガス室とを備えている。液圧室とガス室とは、それらの間に配設されるダイヤフラムにより隔成されている。アキュムレータ72は、ガス室の体積を縮小させながら液圧室にブレーキフルードを蓄えることにより、その内部にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ を蓄える。従って、アキュムレータ72は、ガス室からガスが抜けた状態では適正にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ を蓄えることができない。

【0398】アキュムレータ72のガス室に適正にガスが充填されている場合は、ポンプ機構68からアキュムレータ72に対してブレーキフルードが供給され始めた後、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ に適正な増圧勾配が生ずる。一方、アキュムレータ72にガス抜け故障が生じていると、ポンプ機構68からアキュムレータ72にブレーキフルードが供給され始めた後、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ には緩やかな増圧勾配が生ずる。ECU10は、ポンプ機構68の作動が開始された後、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ にかかる緩やかな増圧勾配が認められる場合に、アキュムレータ72に上記のガス抜け故障が発生していると判断する。

【0399】ECU10は、アキュムレータ72のガス

抜け故障を検出すると、BBW加圧を実行するに足るアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存しているかを判別する。その結果、充分なアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存していると判別される場合は、正常時と同様にBBW加圧によるブレーキ液圧制御を実行する。一方、充分なアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が残存していないと判別される場合は、全ての車輪についてマスタ加圧によるブレーキ液圧制御を実行する。ECU10は、アキュムレータ72のガス抜け故障に対して、上記の手法でフェールセーフを実現する。

【0400】尚、上記の実施例においては、ポンプ機構68およびアキュムレータ72が前記請求項1記載の「液圧供給源」に、ブレーキ液圧制御回路の液圧回路が前記請求項1記載の「液圧回路」に、Frメインカット弁50およびRrメインカット弁58が前記請求項1記載の「マスタカット弁」に、それぞれ相当していると共に、ECU10が、上記ステップ100~122、128および130の処理を実行することにより前記請求項1記載の「故障内容特定手段」が実現されている。

【0401】上記の実施例においては、ECU10が、上記No. 27または上記No. 34の組み合わせに基づいて、Frメインカット弁開故障またはRrメインカット弁開故障を検出することにより前記請求項2記載の「第1の故障検出手段」が実現されている。上記の実施例においては、上記No. 27の故障内容が検出された場合に右前輪FRの制御手法をマスタ加圧とすること、または、上記No. 34の故障内容が検出された場合に右後輪RRの制御手法をマスタ加圧とすることにより、前記請求項3記載の「第1のフェール対応手段」が実現されている。

【0402】上記の実施例においては、ECU10が、上記No. 1または上記No. 9の組み合わせに基づいて、MC・Rr側増圧不可故障またはMC・Fr側増圧不可故障を検出することにより前記請求項5記載の「第2の故障検出手段」が実現されている。上記の実施例においては、マスタシリンダ16のFr側液圧室が前記請求項6記載の「一方の液圧室」に相当している。

【0403】上記の実施例においては、左右前輪のホイールシリンダ53、56が前記請求項7記載の「第1系統のホイールシリンダ」に、左右後輪のホイールシリンダ61、64が前記請求項7記載の「第2系統のホイールシリンダ」にそれぞれ相当していると共に、上記No. 1およびNo. 2の組み合わせが検出された場合に、ECU10が、上記ステップ128で判定動作1を実行することにより前記請求項7記載の「第1判定動作実行手段」が、判定動作1中で上記ステップ142の処理を実行することにより前記請求項7記載の「第3の故障検出手段」が、判定動作1中で上記ステップ144の処理を実行することにより前記請求項7記載の「第4の故障検出手段」が、それぞれ実現されている。

【0404】上記の実施例においては、FR増リニア80、FL増リニア82、RR増リニア86およびRL増リニア88が前記請求項8記載の「増圧用リニア制御弁」に相当している。上記の実施例においては、上記No. 27、No. 28、No. 34およびNo. 35の組み合わせが検出された場合に、ECU10が、上記ステップ128で判定動作4または判定動作5を実行することにより、前記請求項9記載の「第2判定動作実行手段」が、判定動作4および判定動作5において上記ステップ172~176または184~188の処理を実行することにより前記請求項9記載の「第2の故障内容特定手段」が、それぞれ実現されている。

【0405】上記の実施例においては、ECU10が、判定動作4において上記ステップ174の処理を実行することにより、または、判定動作5において上記ステップ186の処理を実行することにより前記請求項10記載の「第5の故障検出手段」が、また、判定動作4において上記ステップ176の処理を実行することにより、または、判定動作5において上記ステップ188の処理を実行することにより前記請求項10記載の「第6の故障検出手段」が、それぞれ実現されている。

【0406】上記の実施例においては、上記No. 28の故障内容が検出された場合に左前輪FLのホイルシリンダ圧P<sub>w/c</sub>を右前輪FRに導入し得る状態を形成すること、または、上記No. 35の故障内容が検出された場合に右前輪FRのホイルシリンダ圧P<sub>w/c</sub>を左前輪FLに導入し得る状態を形成することで、前記請求項11記載の「第2のフェール対応手段」が実現されている。

【0407】上記の実施例においては、同一の系統に属する2つのホイルシリンダの一方が前記請求項12記載の「第1ホイルシリンダ」に、他方のホイルシリンダが前記請求項12記載の「第2ホイルシリンダ」に、それらに対応する\*\*増リニアが前記請求項12記載の「第1増圧用リニア制御弁」および「第2増圧用リニア制御弁」に、Fr第1連通路51およびRr第1連通路59が前記請求項12記載の「第1連通路」に、Fr第2連通路52およびRr第2連通路60が前記請求項12記載の「第2連通路」に、Frサブカット弁55およびRrサブカット弁63が前記請求項12記載の「第2マスタカット弁」に、それぞれ相当している。

【0408】上記の実施例においては、上記No. 41に示すBBW加圧に伴う出力値の組み合わせに基づいてFrサブカット弁開故障を検出することにより、または、上記No. 43に示すBBW加圧に伴う出力値の組み合わせに基づいてRrサブカット弁開故障を検出することにより前記請求項14記載の「第6の故障検出手段」が実現されている。

【0409】上記の実施例においては、リザーバタンク18が前記請求項15記載の「低圧源」に、FR減リニア90、FL減リニア92、RR減リニア94およびR

L減リニア96が前記請求項15記載の「減圧用リニア制御弁」に、それぞれ相当している。上記の実施例においては、上記No. 17~19、No. 21~24およびNo. 26の組み合わせに基づいて、各車輪に対応するホイルシリンダ圧センサ54、57、62、65の検出不可故障またはドリフト故障を検出することにより前記請求項16記載の「第7の故障検出手段」が実現されている。

【0410】上記の実施例においては、上記No. 17~19、No. 21~24およびNo. 26の故障内容が検出された場合に、故障の生じた車輪に対応するホイルシリンダ(53および56の一方、または、61および64の一方)を、同一系統に属する他方のホイルシリンダ(53および56の他方、または、61および64の他方)に連通することにより前記請求項17記載の「第3のフェール対応手段」が実現されている。

【0411】上記の実施例においては、上記No. 17~19、No. 21~24およびNo. 26の故障内容が検出された場合に、故障の生じた車輪のホイルシリンダ圧P<sub>w/c</sub>を同一系統に属する他方の車輪のホイルシリンダ圧センサに基づいて制御することで前記請求項18記載の「第4のフェール対応手段」が実現されている。上記の実施例においては、同一系統に属するホイルシリンダ群(53および56、または、61および64)が前記請求項19記載の「複数のホイルシリンダ」に相当していると共に、上記No. 3~6またはNo. 10~13の組み合わせが検出された場合に、ECU10が、判定動作2において、上記ステップ146~150の処理を実行することにより前記請求項19記載の「変化率判別手段」が、上記ステップ154の処理を実行することにより前記請求項19記載の「第8の故障検出手段」が、また、上記ステップ152の処理を実行することにより前記請求項19記載の「第9の故障検出手段」が、それぞれ実現されている。

【0412】上記の実施例においては、同一系統に属するホイルシリンダ群(53および56、または、61および64)が前記請求項20記載の「複数のホイルシリンダ」に相当していると共に、上記No. 3~6またはNo. 10~13の組み合わせが検出された場合に、ECU10が、判定動作3において、上記ステップ156の処理を実行することにより前記請求項20記載の「貯留量検出手段」が、上記ステップ158、160および164の処理を実行することにより前記請求項20記載の「第10の故障検出手段」が、上記ステップ158~162の処理を実行することにより前記請求項20記載の「第11の故障検出手段」が、それぞれ実現されている。

【0413】

【発明の効果】上述の如く、請求項1記載の発明によれば、マスタ加圧中におけるホイルシリンダ圧センサの出

力値と、ブレーキパイワイヤ加圧中におけるホイルシリンダ圧センサの出力値とを合わせて考慮することにより、故障の発生箇所および故障の内容を特定することができる。

【0414】請求項2記載の発明によれば、マスタシリンダとホイルシリンダとの導通状態を制御するマスタカット弁に開弁固着故障が生じた場合に、その故障の内容および発生部位を特定することができる。請求項3記載の発明によれば、マスタカット弁に開弁固着故障が発生した場合に、その故障に関わらず、ホイルシリンダ圧を、ブレーキ操作力に応じた適正な液圧に制御することができる。

【0415】請求項4記載の発明によれば、ホイルシリンダ圧センサの出力値にマスタシリンダ圧センサの出力値を加味することで、請求項1記載の発明に比して更に詳細に故障内容を特定することができる。請求項5記載の発明によれば、ホイルシリンダ圧センサの出力値とマスタシリンダ圧センサの出力値とを合わせて考慮することにより、マスタシリンダの増圧不可故障を特定することができる。

【0416】請求項6記載の発明によれば、マスタシリンダ圧センサの配設数が必要最小限に抑制されているため、システムを低コストで構成することができる。請求項7記載の発明によれば、マスタシリンダが備える2つの液圧室のうち、一方の液圧室にしかマスタシリンダ圧センサが配設されていないにも関わらず、2つの液圧室の何れに連通する系統においても、マスタシリンダの増圧不可故障と、マスタカット弁の開弁固着故障とを、正確に区別して検出することができる。

【0417】請求項8記載の発明によれば、増圧用リニア制御弁を用いることにより、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に、ホイルシリンダに対して任意の液圧を供給することができる。請求項9記載の発明、および、請求項10記載の発明によれば、一のホイルシリンダにおいて故障が認められる場合に、他のホイルシリンダからそのホイルシリンダへ液圧を供給することにより、システムに生じている故障を正確に特定することができる。

【0418】請求項11記載の発明によれば、一のホイルシリンダの増圧用リニア制御弁に故障が生じた場合に、そのホイルシリンダのホイルシリンダ圧を他のホイルシリンダのホイルシリンダ圧と等圧に制御することで、適切なフェールセーフ機能を実現することができる。請求項12記載の発明によれば、液圧回路に配設される弁機構の数を抑制しつつ、上記請求項9乃至11記載の発明において要求される全ての状態を実現することができる。

【0419】請求項13記載の発明によれば、ホイルシリンダ毎にブレーキパイワイヤ加圧を行うことで、より正確にシステムの故障内容を特定することが可能となる。請求項14記載の発明によれば、一のホイルシリン

ダについてブレーキパイワイヤ加圧が実行される際に、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値に異常な上昇が生ずるか否かに基づいて、第2マスタカット弁に開弁固着異常が生じているか否かを正確に判別することができる。

【0420】請求項15記載の発明によれば、減圧用リニア制御弁を用いることにより、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に、ホイルシリンダ圧を任意の液圧に減圧することができる。請求項16記載の発明によれば、マスタ加圧の実行中、および、ブレーキパイワイヤ加圧の実行中に複数のホイルシリンダ圧センサから出力される出力値に基づいて、一のホイルシリンダ圧センサの出力異常を正確に検出することができる。

【0421】請求項17記載の発明によれば、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサに出力故障が生じて、そのホイルシリンダに他のホイルシリンダから液圧を供給することで、全てのホイルシリンダのホイルシリンダ圧を適正に制御することができる。請求項18記載の発明によれば、一のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサに出力故障が生じて、他のホイルシリンダに対応するホイルシリンダ圧センサの出力値を用いて一のホイルシリンダのホイルシリンダ圧を制御することで、全てのホイルシリンダのホイルシリンダ圧を適正に制御することができる。

【0422】請求項19記載の発明によれば、ブレーキパイワイヤ加圧の実行に伴ってホイルシリンダ圧センサの出力値に生ずる変化率に基づいて、配管のもれ故障と減圧用リニア弁のもれ故障とを区別して検出することができる。また、請求項20記載の発明によれば、低圧源におけるブレーキフルードの貯留量の変化に基づいて、配管のもれ故障と減圧用リニア弁のもれ故障とを区別して検出することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるブレーキ液圧制御装置のシステム構成図である。

【図2】図1に示すブレーキ液圧制御装置が備える機械式増圧弁の断面図である。

【図3】本発明の一実施例においてフェール対応動作を決定するために実行される制御ルーチンの一例のフローチャート（その1）である。

【図4】本発明の一実施例においてフェール対応動作を決定するために実行される制御ルーチンの一例のフローチャート（その2）である。

【図5】本発明の一実施例においてフェール判定処理を実行することで検出される出力値の組み合わせと、実行すべき判定動作および特定される故障内容との対応を表す図（その1）である。

【図6】本発明の一実施例においてフェール判定処理を実行することで検出される出力値の組み合わせと、実行すべき判定動作および特定される故障内容との対応を表

す図（その 2）である。

【図 7】本発明の一実施例においてフェール判定処理を実行することで検出される出力値の組み合わせと、実行すべき判定動作および特定される故障内容との対応を表す図（その 3）である。

【図 8】本発明の一実施例において実行される判定動作 1 の一例のフローチャートである。

【図 9】本発明の一実施例において実行される判定動作 2 の一例のフローチャートである。

【図 10】本発明の一実施例において実行される判定動作 3 の一例のフローチャートである。

【図 11】本発明の一実施例において実行される判定動作 4 の一例のフローチャートである。

【図 12】本発明の一実施例において実行される判定動作 5 の一例のフローチャートである。

【図 13】本発明の一実施例において実行される判定動作 6 の一例のフローチャートである。

【図 14】本発明の一実施例において実行される判定動作 7 の一例のフローチャートである。

【図 15】本発明の一実施例において実行される判定動作 8 の一例のフローチャートである。

【図 16】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 1）である。

【図 17】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 2）である。

【図 18】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 3）である。

【図 19】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 4）である。

【図 20】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 5）である。

【図 21】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 6）である。

【図 22】本発明の一実施例において発生する故障内容

と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 7）である。

【図 23】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 8）である。

【図 24】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 9）である。

【図 25】本発明の一実施例において発生する故障内容と、個々の故障内容に対するフェール対応動作との対応を表す図（その 10）である。

#### 【符号の説明】

10 電子制御ユニット（ECU）

16 マスタシリンダ

18 リザーバタンク

24 マスタ圧センサ

26 機械式増圧弁

50 Frメインカット弁

51 Fr第1連通路

52 Fr第2連通路

55 Frサブカット弁

58 Rrメインカット弁

59 Rr第1連通路

60 Rr第2連通路

63 Rrサブカット弁

79 Fr増圧カット弁

80 FR増りニア

82 FL増りニア

84 Rr増圧カット弁

86 RR増りニア86

88 RL増りニア88

90 FR減りニア90

92 FL減りニア92

94 RR減りニア94

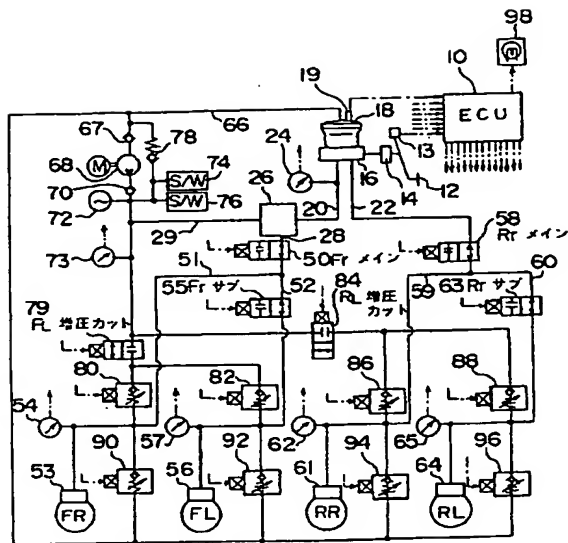
96 RL減りニア96

53, 56, 61, 64 ホイルシリンダ

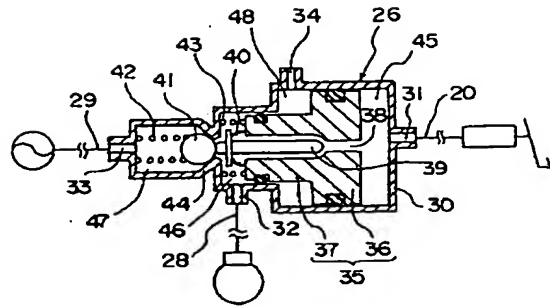
54, 57, 62, 65 ホイルシリンダ圧センサ

pMC, pFR, pFL, pRR, pRL 各種センサの出力値

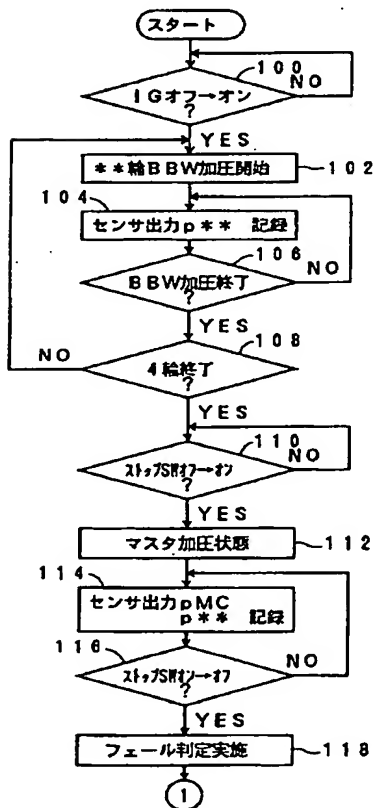
【図1】



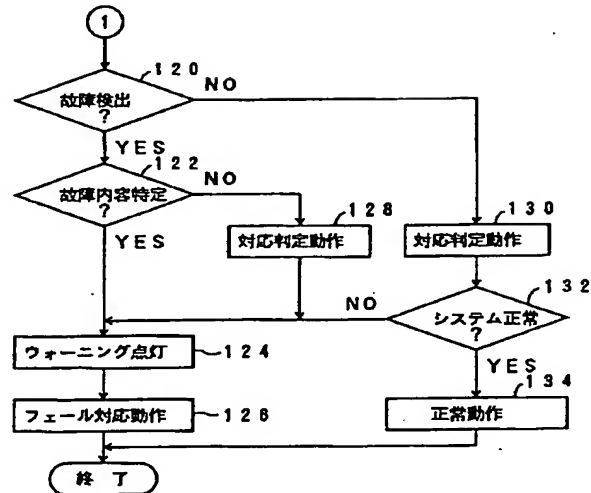
【図2】



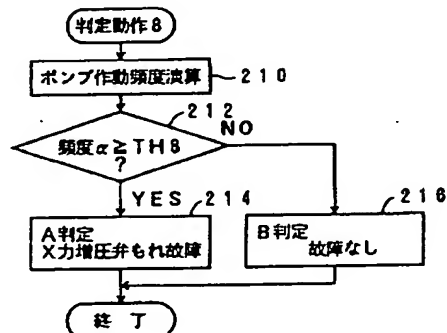
【図3】



【図4】



【図15】



【図 5】

No.	MC 加圧時センサ出力					RR 加圧時センサ出力					判定動作	結果	故障部位・故障モード
	MC	FR	FL	RR	RL	FR	FL	RR	RL				
1	○	○	○	△	△ (上昇時)	○	○	○	○	動作 1	A	MC・RR 側増圧不可	
2											B	RR 減圧・弁閉故障	
3						○	○	△	○	動作 2 or 動作 3	A	RR 減圧・弁閉故障	
4											B	RR 減圧・弁閉故障	
5						○	○	○	△	動作 2 or 動作 3	A	RL 減圧・弁閉故障	
6											B	RL 減圧・弁閉故障	
7	○	○	○	△	△ (下降時)	○	○	○	○			MC・RR 側圧力封じ込め	
8	○	×	×	○	○ (上昇時)	○	○	○	○			FR 減圧・弁閉故障	
9	△	△	△	○	○ (上昇時)	○	○	○	○			MC・FR 側増圧不可	
10						△	○	○	○	動作 2 or 動作 3	A	FR 減圧・弁閉故障	
11											B	FR 減圧・弁閉故障	
12						○	△	○	○	動作 2 or 動作 3	A	FL 減圧・弁閉故障	
13											B	FL 減圧・弁閉故障	
14	△	△	△	○	○ (下降時)	○	○	○	○			MC・FR 側圧力封じ込め	
15	×	○	○	○	○	○	○	○	○			MC センサ検出不可	
16	△	○	○	○	○	○	○	○	○			MC センサドリフト	

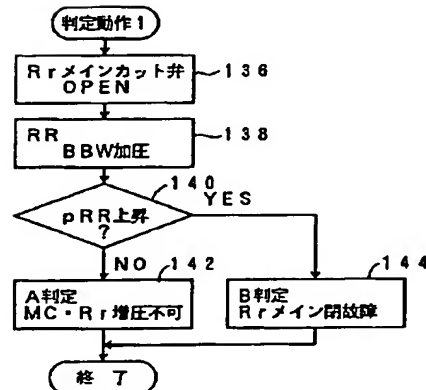
【図 6】

No.	MC 加圧時センサ出力					RR 加圧時センサ出力				判定動作	結果	故障部位・故障モード	
	MC	FR	FL	RR	RL	FR	FL	RR	RL				
17	○	×	○	○	○	×	○	○	○			FR センサ検出不可	
18	○	△	○	○	○	△	○	○	○			FR センサドリフト	
19	○	○	×	○	○	○	×	○	○			FL センサ検出不可	
20						○	○	○	○			Fr 減圧・弁閉故障	
21	○	○	△	○	○	○	△	○	○			FL センサドリフト	
22	○	○	○	×	○	○	○	×	○			RR センサ検出不可	
23	○	○	○	△	○	○	○	△	○			RR センサドリフト	
24	○	○	○	○	×	○	○	○	×			RL センサ検出不可	
25						○	○	○	○			Rr 減圧・弁閉故障	
26	○	○	○	○	△	○	○	○	△			RL センサドリフト	
27	○	○	○	○	○	△	○	○	○ (上昇時)	動作 4	A	Fr 減圧・弁閉故障	
28											B	FR 増圧・弁閉故障	
29						△	○	○	○ (上昇時)				FR 増圧・弁閉故障
30						△	○	○	○ (上昇時)				FR 減圧・弁閉故障
31						○	△	○	○ (上昇時)				FL 増圧・弁閉故障
32						○	△	○	○ (上昇時)				FL 増圧・弁閉故障

【図 7】

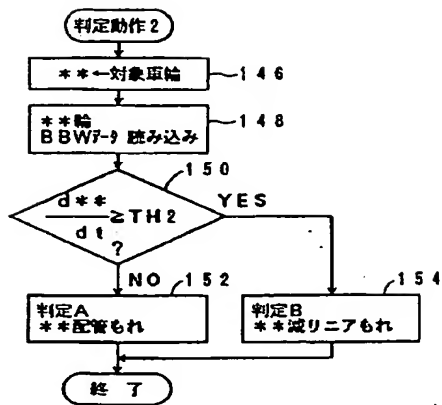
No.	MC 加圧時センサ出力					RR 加圧時センサ出力					判定動作	結果	故障部位・故障モード
	MC	FR	FL	RR	RL	FR	FL	RR	RL				
33	○	○	○	○	○	○	△	○	○ (減圧時)				FL 減圧・弁閉故障
34						○	○	△	○ (上昇時)	動作 5	A	Rr 減圧・弁閉故障	
35											B	RR 増圧・弁閉故障	
36						○	○	△	○ (上昇時)				RR 増圧・弁閉故障
37						○	○	△	○ (減圧時)				RR 減圧・弁閉故障
38						○	○	○	△ (上昇時)				RL 増圧・弁閉故障
39						○	○	○	△ (上昇時)				RL 増圧・弁閉故障
40						○	○	○	△ (減圧時)				RL 減圧・弁閉故障
41						△	△	○	○ (減圧)				Fr 減圧・弁閉故障
42						×	×	○	○				Fr 増圧・弁閉故障
43						○	○	△	△ (減圧)				Rr 減圧・弁閉故障
44						○	○	×	×				Rr 増圧・弁閉故障
45						○	○	○	○	動作 6	A	Fr 増圧・弁閉故障	
46											A	Rr 増圧・弁閉故障	
47										動作 8	A	増圧・増圧・弁閉故障	
48	△	△	△	○	○ (上昇時)	○	○	○	○				

【図 8】

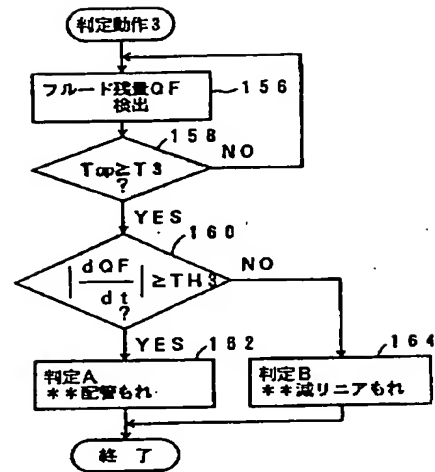




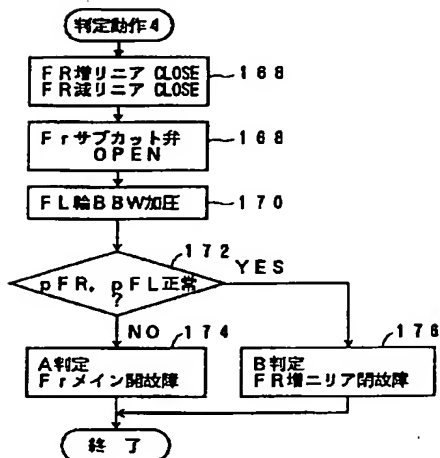
【図9】



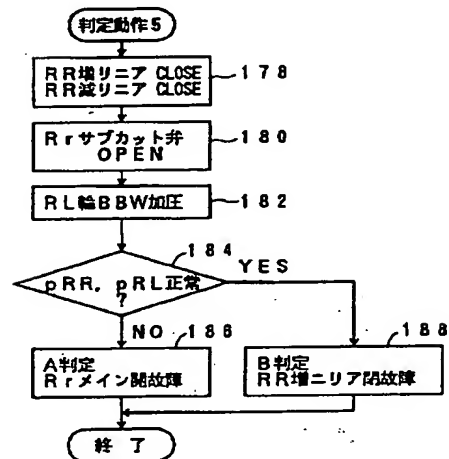
【図10】



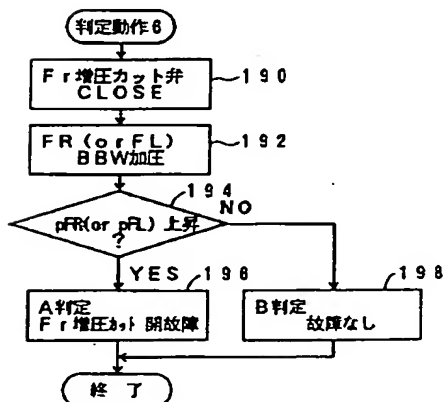
【図11】



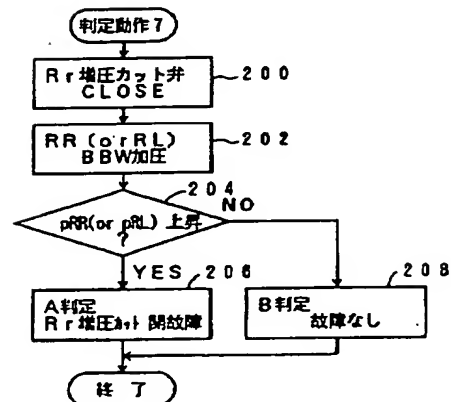
【図12】



【図13】



【図14】



【図 16】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
1	MC Rr側	増圧不可	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ Rrリニア CLOSE
7		圧力 許し込め	No. 1と同じ					
9	MC Fr側	増圧不可	BBW	BBW	マス	BBW	pRR	・ RR増リニア CLOSE ・ RR減リニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN ・ Rrリニア CLOSE
14		圧力 許し込め	No. 9と同じ					
15	MC センサ	検出不可	No. 9と同じ					
16		ドリフト	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ MC圧補正
			検出②	No. 9と同じ				
17	FR センサ	検出不可	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FR増リニア CLOSE ・ FR減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN
			検出② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FRリニアを RLリニアと 同時に駆動
18		ドリフト	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FR圧補正
			検出②	No. 17 (検出① ②) と同じ				

【図 17】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
19	FL センサ	検出不可	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FL増リニア CLOSE ・ FL減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN
			検出② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FLリニアを FRリニアと 同時に駆動
21		ドリフト	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FL圧補正
			検出②	No. 19 (検出① ②) と同じ				
22	RR センサ	検出不可	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RR増リニア CLOSE ・ RR減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN
			検出② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RRリニアを RLリニアと 同時に駆動
23		ドリフト	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RR圧補正
			検出②	No. 22 (検出① ②) と同じ				

【図 18】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
24	RL センサ	検出不可	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RL増リニア CLOSE ・ RL減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN
			検出② BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RLリニアを RRリニアと 同時に駆動
25		ドリフト	検出① BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RL圧補正
			検出②	No. 24 (検出① ②) と同じ				
34	Rr リニア 弁	閉鎖	BBW	BBW	マス	BBW	pMC or pRR	・ RR増リニア CLOSE ・ RR減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE
2		閉鎖	正常時と同じ					
43	Rr リニア 弁	閉鎖	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RL増リニア CLOSE ・ RL減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN
25		閉鎖	正常時と同じ					

【図 19】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
27	FL リニア 弁	閉鎖	マス	BBW	BBW	BBW	pMC or pFR	・ FR増リニア CLOSE ・ FR減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE
8		閉鎖	正常時と同じ					
41	Fr リニア 弁	閉鎖	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FL増リニア CLOSE ・ FL減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE
20		閉鎖	正常時と同じ					
45	Rr 増圧 弁	閉鎖	正常時と同じ					
44		閉鎖	BBW	BBW	マス	マス	pMC	・ RR増リニア CLOSE ・ RR減リニア CLOSE ・ RL増リニア CLOSE ・ RL減リニア CLOSE ・ Rrリニア CLOSE ・ Rrリニア OPEN

【図20】

No.	故障 部位	故障 モード	診断手法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
46	FR 増圧 バルブ	開鎖	正常時と同じ					
42		閉鎖	マス	マス	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"><li>・FR増圧リニア CLOSE</li><li>・FR減圧リニア CLOSE</li><li>・FL増圧リニア CLOSE</li><li>・FL減圧リニア CLOSE</li><li>・FRバルブ閉 OPEN</li><li>・FRバルブ閉 OPEN</li></ul>
29	FR増 圧リニア	開鎖	正常時と同じ					
		閉鎖	マス	マス	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"><li>・FR増圧リニア CLOSE</li><li>・FL増圧リニア CLOSE</li><li>・FL減圧リニア CLOSE</li><li>・FRバルブ閉 OPEN</li><li>・FRバルブ閉 OPEN</li><li>・FRバルブ閉 CLOSE</li></ul>
28		開鎖	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"><li>・FR減圧リニア CLOSE</li><li>・FRバルブ閉 CLOSE</li><li>・FRバルブ閉 OPEN</li></ul>

【図21】

No.	故障 部位	故障 モード	診断手法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
11	FR減 圧リニア	開鎖時	正常時と同じ					
		閉鎖時	対応の BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR減圧リニア CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 OPEN</li> </ul>
30		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FR減圧リニア CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 OPEN</li> </ul>
32	FL減 圧リニア	開鎖時	正常時と同じ					
		閉鎖時	対応の マス	マス	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL減圧リニア CLOSE</li> <li>・FR減圧リニア CLOSE</li> <li>・FR減圧リニア CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 OPEN</li> <li>・FRバルブ閉 OPEN</li> <li>・FRバルブ閉 CLOSE</li> </ul>
31		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FL減圧リニア CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 CLOSE</li> <li>・FRバルブ閉 OPEN</li> </ul>

【図22】

No.	故障 部位	故障 モード	判 断 手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
12	FL減 圧リニア	開鎖時	正常時と同じ					
		閉鎖時	FRの BBW	FRの BBW	BBW	BBW	pMC	・ FL増圧リニア CLOSE ・ FRバルブ閉 CLOSE ・ FRバルブ閉 CLOSE ・ FRバルブ閉 OPEN
33		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ FL増圧リニア CLOSE ・ FRバルブ閉 CLOSE ・ FRバルブ閉 OPEN
38	RR増 圧リニア	開鎖時	正常時と同じ					
		閉鎖時	FRの BBW	BBW	マス	マス	pMC	・ RR減圧リニア CLOSE ・ RL増圧リニア CLOSE ・ RL減圧リニア CLOSE ・ RRバルブ閉 OPEN ・ RRバルブ閉 OPEN ・ RRバルブ閉 CLOSE
35		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・ RR減圧リニア CLOSE ・ RRバルブ閉 CLOSE ・ RRバルブ閉 OPEN

【図23】

No.	故障 部位	故障 モード	診断手 法				BBW 基準 圧力	フェール対応動作
			FR	FL	RR	RL		
4	RR減 圧リニア	開鎖時	対応① 正常時と同じ					
		閉鎖時	対応② BBW	BBW	対応③ BBW	BBW	pMC	・RR増圧リニア CLOSE ・RRバルブ閉 CLOSE ・RRバルブ閉 CLOSE ・RRバルブ閉 OPEN
37		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RR増圧リニア CLOSE ・RRバルブ閉 CLOSE ・RRバルブ閉 OPEN
39	RL増 圧リニア	開鎖時	対応① 正常時と同じ					
		閉鎖時	対応② BBW	BBW	マス	マス	pMC	・RL減圧リニア CLOSE ・RR増圧リニア CLOSE ・RR減圧リニア CLOSE ・RRバルブ閉 OPEN ・RRバルブ閉 OPEN ・RRバルブ閉 CLOSE
38		開鎖時	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RL減圧リニア CLOSE ・RRバルブ閉 CLOSE ・RRバルブ閉 OPEN

【図 24】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 減圧 圧力	フェールリニア動作
			FR	FL	RR	RL		
8	RL減 リニア	検知故障	正常時と同じ					
			検知故障 BBW	BBW	BBW	検知故障	pMC	・RL増リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・RR増リニア OPEN
40		検知故障	BBW	BBW	BBW	BBW	pMC	・RL増リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・RR増リニア OPEN
10	FR 減圧	検知故障	検知故障	BBW	BBW	BBW	pMC	・FR増リニア CLOSE ・FR減リニア CLOSE ・FR減リニア CLOSE ・FR増リニア OPEN
			検知故障 BBW	BBW	マス	マス	pMC	・FR増リニア CLOSE ・FR減リニア CLOSE ・FR増リニア OPEN
12	FL 減圧	検知故障	BBW	検知故障	BBW	BBW	pMC	・FL増リニア CLOSE ・FL減リニア CLOSE ・FL減リニア CLOSE ・FL増リニア OPEN

【図 25】

No.	故障 部位	故障 モード	制 動 手 法				BBW 減圧 圧力	フェールリニア動作
			FR	FL	RR	RL		
2	RR 減圧	検知故障	BBW	BBW	検知故障	BBW	pMC	・RR増リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・RR減リニア CLOSE ・RR増リニア OPEN
5	RL 減圧	検知故障	BBW	BBW	BBW	検知故障	pMC	・RL増リニア CLOSE ・RL減リニア CLOSE ・RL減リニア CLOSE ・RL増リニア OPEN
47 48	機械式 増圧弁	Acc. 検知故障	正常時と同じ					